

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor :Hitoshi UENO
Filed :Concurrently herewith
For :NETWORK LAYER LINK.....
Serial Number :Concurrently herewith

February 26, 2004

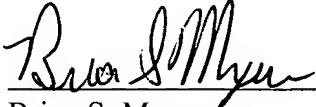
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **Japanese** patent application number **2003-098199** filed **April 1, 2003**, a copy of which is enclosed.

Respectfully submitted,


Brian S. Myers
Reg. No. 46,947

Customer Number:
026304
Docket No.: FUS 20.996

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月 1日
Date of Application:

出願番号 特願2003-098199
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-098199]

出願人 富士通株式会社
Applicant(s):

2003年12月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3101027

【書類名】 特許願

【整理番号】 0252564

【提出日】 平成15年 4月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明の名称】 ネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 上野 仁

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089118

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 酒井 宏明

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 036711

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9717671

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータを、

第 1 ネットワークレイヤの構成に関する第 1 構成情報と第 2 ネットワークレイヤの構成に関する第 2 構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第 1 構成情報、該第 2 構成情報を自動更新する管理手段、

前記第 1 ネットワークレイヤ、前記第 2 ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段、

として機能させるためのネットワークレイヤ連携プログラム。

【請求項 2】 前記連携手段は、前記第 1 ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第 2 ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする請求項 1 に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

【請求項 3】 第 1 ネットワークレイヤの構成に関する第 1 構成情報と第 2 ネットワークレイヤの構成に関する第 2 構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第 1 構成情報、該第 2 構成情報を自動更新する管理手段と、

前記第 1 ネットワークレイヤ、前記第 2 ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段と、

を備えたことを特徴とするネットワークレイヤ連携装置。

【請求項 4】 前記連携手段は、前記第 1 ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第 2 ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする請求項 3 に記載のネットワークレイヤ連携装置。

【請求項 5】 第 1 ネットワークレイヤの構成に関する第 1 構成情報と第 2 ネットワークレイヤの構成に関する第 2 構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第 1 構成情報、該第 2 構成情報を自動更新する管理工程と、

前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携工程と、

を含むことを特徴とするネットワークレイヤ連携方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、異なる伝送規格を用いたネットワークシステムに用いられるネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法に関するものであり、特に、ネットワーク管理者の負担を軽減することができるネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法を提供することを目的とする。

【0002】

【従来の技術】

図40は、従来の階層型ネットワークのシステム構成を示すブロック図である。同図において、第1伝送装置10₁ および第1伝送装置10₂ は、第1伝送規格（例えば、IEEE802委員会が標準化したLAN（Local Area Network）に関する規定）に基づいて、リンクL500でパケットを送信する装置である。

【0003】

第1EMS（Element Management System：装置管理システム）20₁ は、再起動、リンクの設定や解除等について、第1伝送装置10₁ を直接管理する。第1EMS20₂ も、第1EMS20₁ と同様にして、再起動、リンクの設定や解除等について、第1伝送装置10₂ を直接管理する。

【0004】

第1NMS30は、第1EMS20₁ および第1EMS20₂ の上位システムであり、ネットワーク管理者により、操作される。この第1NMS30は、ネットワーク管理者からのコマンドに基づいて、第1EMS20₁ および第1EMS20₂ に第1伝送装置10₁ および第1伝送装置10₂ の管理を実行させる。

【0005】

これらの第1伝送装置10₁、第1伝送装置10₂、第1EMS20₁、第1EMS20₂および第1NMS30は、第1レイヤに属している。

【0006】

一方、第2伝送装置40₁および第2伝送装置40₂は、第1伝送装置10₁と第1伝送装置10₂とが地理的に遠く離れておりパケットを伝送する場合に用いられ、第1伝送装置10₁と第1伝送装置10₂との間に設けられている。

【0007】

これらの第2伝送装置40₁および第2伝送装置40₂は、第2伝送規格（例えば、SONET（Synchronous Optical NETwork））を用いて、複数のノードを経由するパス（同図では、パスP400）を提供する。第1伝送装置10₁および第1伝送装置10₂は、第2伝送装置40₁および第2伝送装置40₂により提供されたパスP400を、一つの仮想的な物理リンク（同図では、リンクL500）として利用する。

【0008】

これらの第1伝送装置10₁、第2伝送装置40₁、第2伝送装置40₂および第1伝送装置10₂は、物理的なネットワーク70を介して接続されている。

【0009】

第2EMS50₁は、再起動、パスの設定や解除等について、第2伝送装置40₁および第2伝送装置40₂を直接管理する。第2NMS60は、第2EMS50₁の上位システムであり、ネットワーク管理者により、操作される。この第2NMS60は、ネットワーク管理者からのコマンドに基づいて、第2EMS50₁に第2伝送装置40₁または第2伝送装置40₂の管理を実行させる。

【0010】

これらの第2伝送装置40₁、第2伝送装置40₂、第2EMS50₁および第2NMS60は、上述した第1レイヤとは異なる第2レイヤに属している。これらの第1レイヤと第2レイヤとは、相互に連携していないため、独立的に運用される。

【0011】

【特許文献1】

特開 2002-33767 号公報

【特許文献 2】

特開 2001-36587 号公報

【特許文献 3】

特開 2002-84280 号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、従来においては、第 1 伝送規格に対応する第 1 NMS 30 側の第 1 レイヤと、第 2 伝送規格に対応する第 2 NMS 60 側の第 2 レイヤとの連携がとられておらず、独立的な運用をしなければならないため、ネットワーク管理者の負担が大きくなるという問題があった。

【0013】

このため、ネットワーク管理者は、リンクとパスとの相互関係の調査を行い、第 1 伝送装置 101 および第 1 伝送装置 102 の仕様、第 2 伝送装置 401 および第 2 伝送装置 402 の仕様を理解した上で、第 1 NMS 30 でリンク設定のオペレーションを行った後、第 2 NMS 60 でパス設定のオペレーションを行うという複雑なオペレーションを強いられるのである。

【0014】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、ネットワーク管理者の負担を軽減することができるネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、コンピュータを、第 1 ネットワークレイヤの構成に関する第 1 構成情報と第 2 ネットワークレイヤの構成に関する第 2 構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第 1 構成情報、該第 2 構成情報を自動更新する管理手段、前記第 1 ネットワークレイヤ、前記第 2 ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段、と

して機能させるためのネットワークレイヤ連携プログラムである。

【0016】

また、本発明は、第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理手段と、前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段と、を備えたことを特徴とする。

【0017】

また、本発明は、第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理工程と、前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携工程と、を含むことを特徴とする。

【0018】

かかる発明によれば、第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新し、第1ネットワークレイヤ、第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示することとしたので、ネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明にかかるネットワークレイヤ連携プログラム、ネットワークレイヤ連携装置およびネットワークレイヤ連携方法の実施の形態1～3について詳細に説明する。

【0020】

(実施の形態1)

図1は、本発明にかかる実施の形態1の構成を示すブロック図である。図2は、同実施の形態1における各部の階層構造を表すブロック図である。これらの図において、図40の各部に対応する部分には同一の符号を付ける。

【0021】

図1および図2においては、ネットワークレイヤ連携装置100が新たに設けられている。また、図1および図2においては、第1伝送装置10₁、第1伝送装置10₂、第1EMS20₁、第1EMS20₂、第1NMS30、第2EMS50₁、第2NMS60およびネットワークレイヤ連携装置100のそれぞれには、IP(Internet Protocol)アドレスとして、10.20.240.20、10.20.240.21、10.20.244.30、10.20.244.31、10.20.244.5、10.20.244.40、10.20.244.3および10.20.244.1がそれぞれ付与されている。

【0022】

ここで、以下では、第1NMS30に付与されたIPアドレス(10.20.244.5)と、第2NMS60に付与されたIPアドレス(10.20.244.3)とのそれぞれをNMS識別子と称する。

【0023】

図1において、管理ネットワーク80は、第1伝送装置10₁、第1伝送装置10₂、第1EMS20₁、第1EMS20₂、第2伝送装置40₁、第2伝送装置40₂および第2EMS50₁に接続されている。

【0024】

また、管理ネットワーク90は、第1EMS20₁、第1EMS20₂、第1NMS30、第2EMS50₁、第2NMS60およびネットワークレイヤ連携装置100に接続されている。

【0025】

また、実施の形態1において、図2に示した第2NMS60は、第2EMS50₁に加えて、第1EMS20₁および第1EMS20₂にもアクセス可能とされている。

【0026】

ネットワークレイヤ連携装置 100 は、第 1 NMS 30 側の第 1 レイヤ（第 1 伝送規格）と、第 2 NMS 60 側の第 2 レイヤ（第 2 伝送規格）との間の連携をとる装置である。図 3 は、図 1 および図 2 に示したネットワークレイヤ連携装置 100 の構成を示すブロック図である。

【0027】

同図に示したネットワークレイヤ連携装置 100 において、表示部 101 は、ネットワーク管理者向けに各種情報を表示する機能を備えている。入力部 102 は、キーボードやマウス等であり、各種情報の入力に用いられる。制御部 103 は、上述した連携を実現するための各種制御を行う。この制御部 103 の動作の詳細については、後述する。管理システム通信部 104 は、第 1 NMS 30 および第 2 NMS 60 との間の通信を制御する。

【0028】

テーブル格納部 110 には、テーブル 120₁ ～ 120₅ が格納されている。以下では、テーブル 120₁ ～ 120₅ について、図 4 ～ 図 8 を参照しつつ説明する。

【0029】

図 4 に示したテーブル 120₁ は、「リンク識別子」、「パス識別子」、「設定規格」および「連結数」というフィールドを備えている。「リンク識別子」は、第 1 伝送装置 10₁ および第 1 伝送装置 10₂ で設定されたリンクを識別するための識別子である。

【0030】

「パス識別子」は、第 2 伝送装置 40₁ および第 2 伝送装置 40₂ で設定されたパスを識別するための識別子である。「設定規格」は、上記設定に用いられる規格である。「連結数」は、一つのリンク、パスを構成する場合に、所定の帯域幅を有する伝送路が何本束ねられているかを表す数である。

【0031】

図 5 に示したテーブル 120₂ は、「リンク識別子」、「実施可能設定規格」および「連結数」というフィールドを備えている。「リンク識別子」は、第 1 伝送装置 10₁ および第 1 伝送装置 10₂ で設定可能なリンクを識別するための識

別子である。「実施可能設定規格」は、上記リンクで実施可能な設定規格を表す。「連結数」は、一つのリンクを構成する場合に、所定の帯域幅を有する伝送路が何本束ねられているかを表す数である。

【0032】

図6に示したテーブル1203は、「パス識別子」、「実施可能設定規格」および「帯域幅」というフィールドを備えている。「パス識別子」は、第2伝送装置401および第2伝送装置402で設定可能なパスを識別するための識別子である。「実施可能設定規格」は、上記パスで実施可能な設定規格を表す。「帯域幅」は、当該パスの帯域幅を表す。

【0033】

図7に示したテーブル1204は、「伝送規格」、「リンク／パス識別子」および「NMS識別子」というフィールドを備えている。「伝送規格」は、前述した第1伝送規格または第2伝送規格を表す。「リンク／パス識別子」は、リンク識別子またはパス識別子を表す。「NMS識別子」は、前述したように、第1NMS30または第2NMS60を識別するための識別子である。

【0034】

図8に示したテーブル1205は、「伝送規格」および「NMS識別子」というフィールドを備えている。「伝送規格」は、前述した第1伝送規格または第2伝送規格を表す。「NMS識別子」は、第1NMS30または第2NMS60を識別するための識別子である。

【0035】

つぎに、実施の形態1の動作について、図9～図12に示したフローチャートおよび図13～図19を参照しつつ説明する。図9は、実施の形態1におけるネットワークレイヤ連携装置100（図1～図3参照）の動作を説明するフローチャートである。

【0036】

同図に示したステップSA1では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103（図3参照）は、第1NMS30からリンク帯域幅設定通知があるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。

【0037】

ここで、第1NMS30は、ネットワーク管理者の指示に基づいて、図1に示した第1伝送装置10₁ および第1伝送装置10₂ を利用して、リンク（例えば、リンクL500）の帯域幅を設定（変更等）した場合に、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、リンク帯域幅設定通知を出す。

【0038】

図9に戻り、ステップSA2では、制御部103は、第2NMS60からパス設定通知があるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ここで、第2NMS60は、ネットワーク管理者の指示に基づいて、図1に示した第2伝送装置40₁ および第2伝送装置40₂ を利用して、パス（例えば、パスP400）を設定した場合に、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、パス設定通知を出す。

【0039】

図9に戻り、ステップSA3では、制御部103は、第2NMS60からパス設定解除通知があるか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ここで、第2NMS60は、ネットワーク管理者の指示に基づいて、図1に示した第2伝送装置40₁ および第2伝送装置40₂ を利用して、パス（例えば、パスP400）の設定を解除した場合に、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、パス設定解除通知を出す。以後、制御部103は、ステップSA1～ステップSA3を繰り返す。

【0040】

そして、ネットワーク管理者は、リンクL500の帯域幅を設定すべく、第1NMS30に、リンクL500に対応するリンク識別子（＝500）と、要求帯域幅（＝500Mbps）を入力する。第1NMS30は、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、リンク帯域幅設定通知を出す。

【0041】

これにより、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、図9に示したステップSA1の判断結果を「Yes」とする。この時点では、図3に示したテーブル120₁～120₄ のそれぞれは、図13に示した内容とされている

。ステップ S A 4 では、制御部 103 は、リンク帯域幅設定処理を実行する。

【0042】

具体的には、図 10 に示したステップ S B 1 では、制御部 103 は、第 1 N M S 30 から、ネットワーク管理者により入力されたリンク識別子 (= 500) および要求帯域幅 (= 500 M b p s) を取得する。

【0043】

ステップ S B 2 では、制御部 103 は、ステップ S B 1 で取得したリンク識別子 (= 500) をキーとして、図 13 に示したテーブル 120₁ からパス識別子 (= 400) を取得する。

【0044】

ステップ S B 3 では、制御部 103 は、ステップ S B 2 でパス識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。なお、ステップ S B 3 の判断結果が「N o」である場合、ステップ S B 15 では、当該処理の起動元（この場合、第 1 N M S 30）へ異常終了を通知する。

【0045】

ステップ S B 4 では、制御部 103 は、ステップ S B 2 で取得したパス識別子 (= 400) をキーとして、テーブル 120₃（図 13 参照）から実施可能設定規格および帯域幅を第 1 リストとして取得する。この場合、第 1 リストは、（ST S-3c, 150Mbps）および（STS-24c, 1.24Gbps）から構成されている。

【0046】

ステップ S B 5 では、制御部 103 は、ステップ S B 1 で取得したリンク識別子 (= 500) をキーとして、テーブル 120₂（図 13 参照）から実施可能設定規格および連結数を第 2 リストとして取得する。この場合、第 2 リストは、（GbE, 1）、（STS-3c, 1）、（STS-3c, 4）、（STS-3c, 8）および（STS-24c, 1）から構成されている。

【0047】

ステップ S B 6 では、制御部 103 は、第 2 リストから、第 1 リストにある実施可能設定規格と一致するエントリ（実施可能設定規格）を抽出する。言い換えれば、制御部 103 は、第 2 リストおよび第 1 リストにおいて、共通の実施可能

設定規格を抽出する。図 1 3 に示した例では、ステップ S B 6 で、実施可能設定規格として (STS-3c) および (STC-24c) を含むエントリが抽出される。

【 0 0 4 8 】

ステップ S B 7 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S B 6 で抽出された各エントリについて、第 1 リストの帯域幅に連結数を乗算し、帯域幅を算出する。この場合、(STS-3c, 1) で提供できる帯域幅は、150Mbps である。(STS-3c, 4) で提供できる帯域幅は、600Mbps である。(STS-3c, 8) で提供できる帯域幅は 1.20Gbps である。また、(STS-24c, 1) で提供できる帯域幅は 1.24Gbps である。以下に、帯域幅の算出結果を列挙する。

【 0 0 4 9 】

- ・ (STS-3c, 1)、150Mbps
- ・ (STS-3c, 4)、600Mbps
- ・ (STS-3c, 8)、1.20Gbps
- ・ (STS-24c, 1)、1.24Gbps

【 0 0 5 0 】

ステップ S B 8 では、制御部 1 0 3 は、上記算出結果から要求帯域幅 (= 5 0 0 Mbps) 以上の値でかつ最小のエントリとして、(STS-3c, 4)、600Mbps を抽出する。

【 0 0 5 1 】

ステップ S B 9 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S B 8 でエントリを抽出できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。なお、ステップ S B 9 の判断結果が「N o」である場合、制御部 1 0 3 は、ステップ S B 1 5 の処理を実行する。

【 0 0 5 2 】

ステップ S B 1 0 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S B 2 で取得したパス識別子 (= 4 0 0) をキーとして、図 1 3 に示したテーブル 1 2 0 4 から N M S 識別子 (この場合、10.20.244.3) を取得する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S B 1 1 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S B 1 0 で取得した N M S

識別子 (=10.20.244.3) に対応する第2 NMS 6 0 へパス変更コマンド (例えば、modify(400, STS-3c, 4)) を通知する。

【0 0 5 4】

このパス変更コマンド (modify(400, STS-3c, 4)) は、ステップ S B 2 で取得したパス識別子 (= 4 0 0) に対応するパス P 4 0 0 について、設定規格を STS-3c、連結数を4として変更することを指示するためのコマンドである。なお、パス変更コマンドの (STS-3c, 4) は、ステップ S B 8 で抽出されたエントリである。

【0 0 5 5】

上記パス変更コマンドが通知されると、第2 NMS 6 0 は、第2 EMS 5 0₁、第1 EMS 2 0₁ および第1 EMS 2 0₂ にパスの変更を実行させる。そして、パスの変更に成功した場合、第2 NMS 6 0 は、ネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 へ正常終了 (true) を通知する。一方、パスの変更に失敗した場合、第2 NMS 6 0 は、ネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 へ異常終了 (false) を通知する。

【0 0 5 6】

ステップ S B 1 2 では、ネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 の制御部 1 0 3 は、第2 NMS 6 0 よりパスの変更に関して正常終了が通知されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。なお、ステップ S B 1 2 の判断結果が「N o」である場合、制御部 1 0 3 は、ステップ S B 1 5 の処理を実行する。

【0 0 5 7】

ステップ S B 1 3 では、制御部 1 0 3 は、パスの変更を受けて、パス識別子 (= 4 0 0) に対応する、テーブル 1 2 0₁ のエントリを更新する。この場合、図 1 3 に示したテーブル 1 2 0₁ のパス識別子 (= 4 0 0) のエントリにおける連結数が1から4 (図 1 4 参照) に更新される。図 1 4 は、上述したリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

【0 0 5 8】

図 1 0 へ戻り、ステップ S B 1 4 では、制御部 1 0 3 は、当該処理の起動元 (この場合、第1 NMS 3 0) へ正常終了を通知した後、図 9 に示したメインルー

チンへ戻る。

【 0 0 5 9 】

また、ネットワーク管理者は、図 1 5 に示した第 1 伝送装置 1 0₁ と第 1 伝送装置 1 0₂ との間に 1 つの STS-3c のパス P 4 0 0 の設定をすべく、第 2 NMS 6 0 に、パス識別子（この場合、4 0 0）、実施可能設定規格（この場合、STS-3c）および終端点識別子情報を入力する。

【 0 0 6 0 】

この場合、終端点識別子情報としては、10.20.244.30-10.20.240.20-3が入力される。この終端点識別子情報において、10.20.244.30は、第 1 EMS 2 0₁ の IP アドレスである。10.20.240.20は、第 1 伝送装置 1 0₁ の IP アドレスである。3 は、第 1 伝送装置 1 0₁ に対応する終端点識別子である。

【 0 0 6 1 】

さらに、終端点識別子情報としては、10.20.244.31-10.20.240.21-5が入力される。この終端点識別子情報において、10.20.244.31は、第 1 EMS 2 0₂ の IP アドレスである。10.20.240.21は、第 1 伝送装置 1 0₂ の IP アドレスである。5 は、第 1 伝送装置 1 0₂ に対応する終端点識別子である。

【 0 0 6 2 】

これにより、第 2 NMS 6 0 は、ネットワーク管理者により入力された情報に基づいて、図 1 5 に示したパス P 4 0 0（実施可能設定規格:STS-3c、パス識別子:400）を設定した後、ネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 へパス設定通知を出す。

【 0 0 6 3 】

これにより、ネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 の制御部 1 0 3 は、図 9 に示したステップ S A 2 の判断結果を「Y e s」とする。ステップ S A 5 では、制御部 1 0 3 は、テーブル登録処理を実行する。

【 0 0 6 4 】

具体的には、図 1 1 に示したステップ S C 1 では、制御部 1 0 3 は、第 2 NMS 6 0 から、上述したパス識別子（= 4 0 0）、実施可能設定規格（= STS-3c）および終端点識別子情報（10.20.244.30-10.20.240.20-3、10.20.244.31-10.

20.240.21-5) を取得する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S C 2 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S C 1 で取得した 10.20.244.30 に対応する第 1 E M S 2 0 ₁ に、第 1 伝送装置 1 0 ₁ に収容される、終端点識別子 3 以外の他の終端点の有無を問い合わせ、有る場合、当該終端点に対応する終端点識別子および伝送規格を取得する。

【 0 0 6 6 】

ここで、他の終端点の有無は、例えば、第 1 伝送装置 1 0 ₁ (第 1 伝送装置 1 0 ₂) に格納される、ポートの階層化状態を管理するテーブル (ifStackTable (I E E E R F C 2 2 3 3 に定義)) を参照し、スタックされているポートの有無により判断される。

【 0 0 6 7 】

この場合、第 1 伝送装置 1 0 ₁ に他の終端点があるものとし、制御部 1 0 3 は、第 1 E M S 2 0 ₁ から該他の終端点に対応する終端点識別子 (= 3 0 0) および伝送規格として第 1 伝送規格を取得する。

【 0 0 6 8 】

また、制御部 1 0 3 は、ステップ S C 1 で取得した 10.20.244.31 に対応する第 1 E M S 2 0 ₂ に、第 1 伝送装置 1 0 ₂ に収容される、終端点識別子 5 以外の他の終端点の有無を問い合わせる。

【 0 0 6 9 】

この場合、第 1 伝送装置 1 0 ₂ に他の終端点があるものとし、制御部 1 0 3 は、第 1 E M S 2 0 ₂ から該他の終端点に対応する終端点識別子 (= 3 0 1) および伝送規格として第 1 伝送規格を取得する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S C 3 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S C 2 で他の終端点識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。なお、ステップ S C 3 の判断結果が「N o」である場合、ステップ S C 9 では、制御部 1 0 3 は、登録エラーを表示部 1 0 1 を介してネットワーク管理者へ通知する。

【 0 0 7 1 】

ステップSC4では、制御部103は、ステップSC2で取得した伝送規格（この場合、第1伝送規格）をキーとして、図16に示したテーブル1205からNMS識別子（この場合、10.20.244.5）を取得する。図16は、テーブル登録処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【0072】

つぎに、ステップSC5では、制御部103は、上記NMS識別子（=10.20.244.5）に対応する第1NMS30（図15参照）に対して、ステップSC1で取得した終端点識別子の組（この場合、終端点識別子=3と終端点識別子=5）に対応する伝送装置（この場合、第1伝送装置101および第1伝送装置102）を管理しているかを問い合わせる。

【0073】

ステップSC6では、制御部103は、第1NMS30に対して、ステップSC2で取得した他の終端点の終端点識別子（この場合、終端点識別子=300、301）と、他の終端点間にリンク（例えば、リンク識別子500）を設定するためのリンク設定コマンドとを通知する。

【0074】

これにより、第1NMS30は、第1EMS201および202に、終端点識別子=300および301に対応する終端点間にリンクL500（リンク識別子=500）を設定させる。

【0075】

ステップSC7では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、第1NMS30、第2NMS60より、設定されたリンクL500、パスP400に対応するリンク識別子（=500）、パス識別子（=400）、実施可能設定規格、連結数、帯域幅、伝送規格、NMS識別子等を更新情報として取得する。ステップSC8では、制御部103は、上記更新情報に基づいて、図17に示したように、テーブル1201～1204に新規のエントリを登録した後、図9に示したメインルーチンへ戻る。

【0076】

また、ネットワーク管理者は、図1に示したパスP400（パス識別子=40

0) の設定を解除 (削除) すべく、第 2 NMS 60 に、パス設定解除コマンド (例えば、release(400)) を入力する。

【0077】

これにより、第 2 NMS 60 は、当該パスの設定解除が可能であるか否かを判定する。例えば、当該パスが試験中の場合には、設定解除が不可とされる。この場合、設定解除が可能であるとする、第 2 NMS 60 は、パスの設定を解除した後、ネットワークレイヤ連携装置 100 に対して、パス設定解除通知を出す。

【0078】

これにより、ネットワークレイヤ連携装置 100 の制御部 103 は、図 9 に示したステップ SA3 の判断結果を「Yes」とする。ステップ SA6 では、制御部 103 は、テーブル削除処理を実行する。

【0079】

具体的には、図 12 に示したステップ SD1 では、制御部 103 は、第 2 NMS 60 から、設定解除されたパスに対応するパス識別子 (この場合、パス識別子 = 400) を取得する。ステップ SD2 では、制御部 103 は、上記パス識別子 (= 400) をキーとして、図 18 に示したテーブル 120₁ からリンク識別子 (この場合、500) を取得する。図 18 は、テーブル削除処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【0080】

ステップ SD3 では、制御部 103 は、ステップ SD2 でリンク識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップ SD3 の判断結果が「No」である場合、ステップ SD9 では、制御部 103 は、当該処理の起動元 (この場合、第 2 NMS 60) へ異常終了を通知する。

【0081】

ステップ SD4 では、制御部 103 は、ステップ SD2 で取得したリンク識別子 (= 500) をキーとして、図 18 に示したテーブル 120₄ から NMS 識別子 (この場合、10.20.244.5) を取得する。

【0082】

ステップ SD5 では、制御部 103 は、リンク識別子 (= 500) に対応する

リンク L 5 0 0 の設定を解除（削除）すべく、上記 NMS 識別子（=10.20.244.5）に対応する第 1 NMS 3 0 へ、リンク設定解除コマンド（例えば、release(500)）を通知する。

【0083】

これにより、第 1 NMS 3 0 は、当該リンクの設定解除が可能であるか否かを判定する。この場合、設定解除が可能であるとする、第 1 NMS 3 0 は、当該リンクの設定を解除した後、ネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 に対して、正常終了(true)を応答する。なお、解除不可ならば、第 1 NMS 3 0 は、異常終了(false)を応答する。

【0084】

ステップ S D 6 では、制御部 1 0 3 は、第 1 NMS 3 0 より正常終了が通知されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。なお、この判断結果が「N o」である場合、制御部 1 0 3 は、ステップ S D 9 の処理を実行する。ステップ S D 7 では、制御部 1 0 3 は、図 1 9 に示したように、テーブル 1 2 0 1 ~ 1 2 0 4 から、設定が解除されたパス P 4 0 0 およびリンク L 5 0 0 に対応するパス識別子（= 4 0 0）およびリンク識別子（= 5 0 0）を含むエントリを削除する。

【0085】

ステップ S D 8 では、制御部 1 0 3 は、当該処理の起動元（この場合、第 2 NMS 6 0）へ正常終了を通知した後、図 9 に示したメインルーチンへ戻る。

【0086】

以上説明したように、実施の形態 1 によれば、第 1 NMS 3 0 側の第 1 レイヤ（第 1 ネットワークレイヤ）の構成に関するリンク等（第 1 構成情報）と、第 2 NMS 6 0 側の第 2 レイヤ（第 2 ネットワークレイヤ）の構成に関するパス等（第 2 構成情報）との対応関係を各テーブルで管理し、構成の変更（リンクの設定、パスの設定、帯域幅の設定等）に伴って該第 1 構成情報、該第 2 構成情報を自動更新し、第 1 レイヤ、第 2 レイヤのうちいずれか一方のレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のレイヤに構成の変更を指示することとしたので、ネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

【0087】

また、実施の形態1によれば、第1NMS30側の第1レイヤで帯域幅の変更がある場合、第2NMS60側の第2レイヤへ帯域幅の変更に関連する変更指示を出すこととしたので、帯域幅変更に伴うネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

【0088】

(実施の形態2)

さて、前述した実施の形態1においては、図1に示したように1つのパスP400の場合について説明したが、1つのパスが複数のサブパスで構成されている場合にも、ネットワークレイヤ連携装置100による連携が可能である。以下では、この構成例を実施の形態2として説明する。

【0089】

図20は、本発明にかかると実施の形態2の構成を示すブロック図である。この図において、図1の各部に対応する部分には同一の符号を付ける。図20においては、第2伝送装置403、第2EMS502および第2NMS61が新たに設けられている。

【0090】

第2伝送装置403は、第2伝送装置401および第2伝送装置402と同様の機能を備えている。但し、同図に示した例では、第2伝送装置401～403において、2つのサブパスSP410およびSP415から構成された一つのパスP400が設定される。第2EMS502は、再起動、パスの設定や解除等について、第2伝送装置403を直接管理する。

【0091】

第2NMS61は、第2EMS502の上位システムであり、ネットワーク管理者により、操作される。この第2NMS61は、ネットワーク管理者からのコマンドに基づいて、第2EMS502に第2伝送装置403の管理を実行させる。

【0092】

図21は、図20に示したネットワークレイヤ連携装置100の構成を示すブ

ロック図である。実施の形態2において、ネットワークレイヤ連携装置100のテーブル格納部110には、テーブル120₆が新たに格納されている。

【0093】

このテーブル120₆は、図22に示したように、「パス識別子」、「サブパス識別子」、「設定規格」および「連結数」というフィールドを備えている。「パス識別子」は、第2EMS50₁および第2EMS50₂(図20参照)で設定されたパスを識別するための識別子である。

【0094】

「サブパス識別子」は、上記パスを構成するサブパスを識別するための識別子である。「設定規格」は、上記設定に用いられる規格である。「連結数」は、当該パスを構成する場合に、所定の帯域幅を有する伝送路が何本束ねられているかを表す数である。

【0095】

つぎに、実施の形態2の動作について、図9および図23に示したフローチャートを参照しつつ説明する。

【0096】

ネットワーク管理者は、リンクL500の帯域幅を設定すべく、第1NMS30に、リンクL500に対応するリンク識別子(=500)と、要求帯域幅(=500Mbps)を入力する。第1NMS30は、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、リンク帯域幅設定通知を出す。

【0097】

これにより、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、図9に示したステップSA1の判断結果を「Yes」とする。この時点では、図21に示したテーブル120₁~120₄、テーブル120₅のそれぞれは、図24に示した内容とされている。

【0098】

なお、実施の形態2において、図24に示したテーブル120₃のパス識別子、およびテーブル120₄のリンク/パス識別子には、サブパス識別子も含まれる。ステップSA4では、制御部103は、リンク帯域幅設定処理を実行する。

【0099】

具体的には、図23に示したステップSE1では、制御部103は、第1NMS30から、ネットワーク管理者により入力されたリンク識別子(=500)および要求帯域幅(=500Mbps)を取得する。

【0100】

ステップSE2では、制御部103は、ステップSE1で取得したリンク識別子(=500)をキーとして、図24に示したテーブル120₁からパス識別子(=400)を取得する。

【0101】

ステップSE3では、制御部103は、ステップSE2でパス識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSE3の判断結果が「No」である場合、ステップSE16では、当該処理の起動元(この場合、第1NMS30)へ異常終了を通知する。

【0102】

ステップSE4では、制御部103は、ステップSE2で取得したパス識別子(=400)をキーとして、テーブル120₆(図24参照)からサブパス識別子(この場合、410および415)を取得する。

【0103】

ステップSE5では、制御部103は、ステップSE2で取得したパス識別子(=400)をキーとして、テーブル120₃(図24参照)から実施可能設定規格および帯域幅を第1リストとして取得する。この場合、第1リストは、サブパス識別子(=410)に関する(STS-3c, 150Mbps)および(STS-24c, 1.24Gbps)と、サブパス識別子(=415)に関する(STS-3c, 150Mbps)および(STS-12c, 622Mbps)とから構成されている。

【0104】

ステップSE6では、制御部103は、ステップSE1で取得したリンク識別子(=500)をキーとして、テーブル120₂(図24参照)から実施可能設定規格および連結数を第2リストとして取得する。この場合、第2リストは、(GbE, 1)、(STS-3c, 1)、(STS-3c, 4)、(STS-3c, 8)および(STS-24c, 1)から構成

されている。

【0105】

ステップS E 7では、制御部103は、第2リストから、第1リストにある実施可能設定規格と一致するエントリ（実施可能設定規格）を抽出する。この場合、実施可能設定規格として（STS-3c）を含むエントリが抽出される。

【0106】

ステップS E 8では、制御部103は、ステップS E 7で抽出された各エントリについて、第1リストの帯域幅に連結数を乗算し、帯域幅を算出する。この場合、（STS-3c, 1）で提供できる帯域幅は、150Mbpsである。（STS-3c, 4）で提供できる帯域幅は、600Mbpsである。（STS-3c, 8）で提供できる帯域は1.20Gbpsである。以下に、帯域幅の算出結果を列挙する。

【0107】

- ・（STS-3c, 1）、150Mbps
- ・（STS-3c, 4）、600Mbps
- ・（STS-3c, 8）、1.20Gbps
- ・（STS-24c, 1）、1.24Gbps

【0108】

ステップS E 9では、制御部103は、上記算出結果から要求帯域幅（＝500Mbps）以上の値でかつ最小のエントリとして、（STS-3c, 4）、600Mbpsを抽出する。

【0109】

ステップS E 10では、制御部103は、ステップS E 9でエントリを抽出できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。なお、ステップS E 10の判断結果が「N o」である場合、制御部103は、ステップS E 16の処理を実行する。

【0110】

ステップS E 11では、制御部103は、ステップS E 4で取得したサブパス識別子（＝410および415）をキーとして、図24に示したテーブル1204からN M S識別子（この場合、10.20.244.3および10.20.244.14）を取得する

。

【0111】

ステップSE12では、制御部103は、ステップSE11で取得したNMS識別子(=10.20.244.3および10.20.244.14)に対応する第2NMS60および第2NMS61へパス変更コマンド(例えば、modify(410, STS-3c, 4)およびmodify(415, STS-3c, 4))を通知する。

【0112】

このパス変更コマンド(modify(410, STS-3c, 4))は、ステップSE4で取得したサブパス識別子(=410)に対応するサブパスSP410について、実施可能設定規格をSTS-3c、連結数を4として変更することを指示するためのコマンドである。

【0113】

同様に、パス変更コマンド(modify(415, STS-3c, 4))は、ステップSE4で取得したサブパス識別子(=415)に対応するサブパスSP415について、実施可能設定規格をSTS-3c、連結数を4として変更することを指示するためのコマンドである。

【0114】

上記パス変更コマンドが通知されると、第2NMS60および第2NMS61は、第2EMS50₁、第2EMS50₂、第1EMS20₁および第1EMS20₂にパスの変更を実行させる。そして、パスの変更に成功した場合、第2NMS60および第2NMS61は、ネットワークレイヤ連携装置100へ正常終了(true)を通知する。一方、パスの変更に失敗した場合、第2NMS60および第2NMS61は、ネットワークレイヤ連携装置100へ異常終了(false)を通知する。

【0115】

ステップSE13では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、第2NMS60よりパスの変更に、正常終了が通知されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSE13の判断結果が「No」である場合、制御部103は、ステップSE17で、異常終了の通知

を受けたNMS（第2NMS60、第2NMS61）へキャンセルコマンド（例えば、cancel_modify（410））を通知する。

【0116】

ステップSE14では、制御部103は、パスの変更を受けて、パス識別子（＝400）に対応するテーブル120₁のエントリ、およびサブパス識別子（＝410および415）に対応するテーブル120₆のエントリをそれぞれ更新する。

【0117】

この場合、図24に示したテーブル120₁のパス識別子（＝400）のエントリにおける連結数が1から4（図25参照）に更新される。図25は、上述したリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図である。同様にして、図24に示したテーブル120₆のサブパス識別子（＝410および415）の各エントリにおける連結数も1から4（図25参照）に更新される。

【0118】

ステップSE15では、制御部103は、当該処理の起動元（この場合、第1NMS30）へ正常終了を通知した後、図9に示したメインルーチンへ戻る。

【0119】

なお、実施の形態2においても、実施の形態1と同様にして、テーブル登録処理（図11参照）、テーブル削除処理（図12参照）が実行され、テーブル120₁～120₆のエントリの登録や削除が実行される。

【0120】

以上説明したように、実施の形態2によれば、第2レイヤ側を複数のサブパス（レイヤ要素）で構成し、テーブル120₁～120₆等でリンク、パス、サブパスの情報を管理することとしたので、複雑な構成にもかかわらず、ネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

【0121】

（実施の形態3）

さて、前述した実施の形態1および2においては、リンクおよびパスの他に、通信サービス（以下、単にサービスと称する）も管理対象としてもよい。以下で

は、この構成例を実施の形態 3 として説明する。

【0122】

図 26 は、本発明にかかる実施の形態 3 の構成を示すブロック図である。この図において、図 3 の各部に対応する部分には同一の符号を付ける。同図においては、図 3 に示した第 1 EMS 20₁ および 20₂ に代えて、第 1 EMS 20₁ ~ 20₄ が設けられているとともに、第 1 伝送装置 10₁ ~ 10₄、ユーザ装置 U₁ およびユーザ装置 U₂ が新たに設けられている。

【0123】

第 1 伝送装置 10₁ ~ 10₄ は、前述した第 1 伝送規格 (Ethernet (R)) に基づいて、リンク L 500 ~ L 503 でパケットを伝送する装置である。具体的には、第 1 伝送装置 10₁ と第 1 伝送装置 10₂ との間には、リンク L 500 が設定されている。このリンク L 500 には、リンク識別子として 500 が付与されている。

【0124】

第 1 伝送装置 10₂ と第 1 伝送装置 10₃ との間には、リンク L 501 が設定されている。このリンク L 501 には、リンク識別子として 501 が付与されている。第 1 伝送装置 10₃ と第 1 伝送装置 10₄ との間には、リンク L 502 が設定されている。このリンク L 502 には、リンク識別子として 502 が付与されている。

【0125】

同様に、第 1 伝送装置 10₁ と第 1 伝送装置 10₄ との間には、リンク L 503 が設定されている。このリンク L 503 には、リンク識別子として 503 が付与されている。

【0126】

第 1 EMS 20₁ は、再起動、リンクの設定や解除等について、第 1 伝送装置 10₁ を直接管理する。第 1 EMS 20₂ ~ 20₄ も、接続線を省略しているが、第 1 EMS 20₁ と同様に、再起動、リンクの設定や解除等について、第 1 伝送装置 10₂ ~ 10₄ を直接管理する。

【0127】

ユーザ装置 U_1 およびユーザ装置 U_2 は、サービス $S600$ を利用するユーザ側に設置されており、第1伝送装置 101 および第1伝送装置 103 に接続されている。

【0128】

ここで、サービス $S600$ は、例えば、リンク $L500$ およびリンク $L501$ で構成される $VLAN$ (Virtual Local Area Network) のサービス (IEEE 802.3 参照) であり、 $VLAN$ の機能をユーザに提供する。このサービス $S600$ には、サービス識別子として、 600 が付与されている。

【0129】

なお、図26においては、第2 $NMS60$ により管理される複数の第2伝送装置 (例えば、第2伝送装置 401 、 402 、… (図1参照)) が図示が省略されている。これらの複数の第2伝送装置は、リンク $L500 \sim L503$ のそれぞれに対応する各パス (図示略) を設定する。

【0130】

また、実施の形態3においては、ネットワークレイヤ連携装置 100 のテーブル格納部 110 には、テーブル 1207 およびテーブル 1208 が新たに格納されている。

【0131】

このテーブル 1207 は、図32 (a) に示したように、「サービス識別子」、「リンク識別子」および「ステータス」というフィールドを備えている。「サービス識別子」は、リンクに対応づけられたサービス (図26の例では、サービス $S600$ ($VLAN$ サービス)) を識別するための識別子である。「リンク識別子」は、上記「サービス」に対応するリンクを識別するための識別子である。「ステータス」は、サービスの状態 (サービス中、サービス外 (停止) 等) を表す。

【0132】

テーブル 1208 は、図33 (a) に示したように、「サービス識別子」、「ステータス」および「要求品質 (通知待ち時間)」というフィールドを備えている。「サービス識別子」および「ステータス」は、上述したテーブル 1207 (

図 3 2 (a) 参照) の「サービス識別子」および「ステータス」に対応している。「要求品質 (通知待ち時間)」は、サービス停止等の障害が発生してからネットワーク管理者へ通知するまでの待機時間を表す。

【0133】

つぎに、実施の形態 3 の動作について、図 2 7～図 3 1 に示したフローチャート、図 3 2～図 3 8 を参照しつつ説明する。

【0134】

(第 1 登録処理)

はじめに、図 3 2 (a) に示したテーブル 1 2 0 7 にエントリを登録するための第 1 登録処理について説明する。図 2 6 において、ネットワーク管理者は、第 1 NMS 3 0 に、サービス S 6 0 0 のサービス識別子として 6 0 0 と、サービス S 6 0 0 に対応するリンク L 5 0 0 および L 5 0 1 のリンク識別子として 5 0 0 および 5 0 1 と、サービスのステータスとしてサービス中とを設定する。

【0135】

第 1 NMS 3 0 は、これらのサービス識別子、リンク識別子およびステータスをネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 へ通知する。これにより、図 2 7 に示したステップ S F 1 では、制御部 1 0 3 は、第 1 NMS 3 0 から上記サービス識別子 (= 6 0 0)、リンク識別子 (= 5 0 0、5 0 1) およびステータス (= サービス中) を取得する。

【0136】

ステップ S F 2 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S F 1 で取得したサービス識別子をキーとして、図 3 2 (a) に示したテーブル 1 2 0 7 からエントリを抽出する。ここで、図 3 2 (a) は、第 1 登録処理を実行する前のテーブル 1 2 0 7 を示す図である。同図に示したテーブル 1 2 0 7 には、いずれのエントリも登録されていない。

【0137】

ステップ S F 3 では、制御部 1 0 3 は、エントリを抽出できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップ S F 4 では、制御部 1 0 3 は、図 3 2 (b) に示したように、テーブル 1 2 0 7 にエントリ (サービス識別子

(=600)、リンク識別子(=500、501)、ステータス(=サービス中))を追加する。

【0138】

一方、ステップSF3の判断結果が「Yes」である場合、ステップSF5では、制御部103は、ネットワーク管理者に、当該エントリを追加するかまたは上書きするかを問い合わせる。

【0139】

ここで、ネットワーク管理者により追加が指示された場合、ステップSF4では、制御部103は、テーブル1207に当該エントリを追加する。一方、ネットワーク管理者により上書きが指示された場合、ステップSF6では、制御部103は、テーブル1207にすでに登録済みのエントリに、当該エントリを上書きする。

【0140】

(第2登録処理)

つぎに、図33(a)に示したテーブル1208にエントリを登録するための第2登録処理について説明する。図26において、ネットワーク管理者は、第1NMS30に、サービスS600のサービス識別子として600と、サービスのステータスとしてサービス中と、要求品質(通知待ち時間)として15分を設定する。

【0141】

第1NMS30は、これらのサービス識別子、ステータスおよび要求品質(通知待ち時間)をネットワークレイヤ連携装置100へ通知する。これにより、図28に示したステップSG1では、制御部103は、第1NMS30から上記サービス識別子(=600)、ステータス(=サービス中)および要求品質(=15分)を取得する。

【0142】

ステップSG2では、制御部103は、ステップSG1で取得したサービス識別子をキーとして、図33(a)に示したテーブル1208からエントリを抽出する。ここで、図33(a)は、第2登録処理を実行する前のテーブル1208

を示す図である。同図に示したテーブル 1208 には、いずれのエントリも登録されていない。

【0143】

ステップSG3では、制御部103は、エントリを抽出できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。ステップSG4では、制御部103は、図33(b)に示したように、テーブル1208にエントリ（サービス識別子（=600）、ステータス（=サービス中）、要求品質（=15分）を追加する。

【0144】

一方、ステップSG3の判断結果が「Yes」である場合、ステップSG5では、制御部103は、ネットワーク管理者に、当該エントリを追加するかまたは上書きするかを問い合わせる。

【0145】

ここで、ネットワーク管理者により追加が指示された場合、ステップSG4では、制御部103は、テーブル1208に当該エントリを追加する。一方、ネットワーク管理者により上書きが指示された場合、ステップSG6では、制御部103は、テーブル1208にすでに登録済みのエントリに、当該エントリを上書きする。

【0146】

（削除処理）

つぎに、パスの設定解除に伴って、図34に示したテーブル1201～1204およびテーブル1207のエントリを削除するための削除処理について説明する。

【0147】

図26において、ネットワーク管理者は、図34に示したパスP400（パス識別子=400）の設定を解除（削除）すべく、第2NMS60に、パス設定解除コマンド（例えば、release(400)）を入力する。

【0148】

これにより、第2NMS60は、当該パスの設定解除が可能であるか否かを判

定する。例えば、当該パスが試験中の場合には、設定解除が不可とされる。この場合、設定解除が可能であるとする、第2 NMS 60は、パスの設定を解除した後、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、パス設定解除通知を出す。

【0149】

これにより、図29に示したステップSH1では、ネットワークレイヤ連携装置100の制御部103は、第2 NMS 60から、設定解除されたパスに対応するパス識別子（この場合、パス識別子＝400）を取得する。

【0150】

ステップSH2では、制御部103は、上記パス識別子（＝400）をキーとして、図34に示したテーブル120₁ からリンク識別子（この場合、500）を取得する。図34は、削除処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【0151】

ステップSH3では、制御部103は、ステップSH2でリンク識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSH3の判断結果が「No」である場合、ステップSH11では、制御部103は、当該処理の起動元（この場合、第2 NMS 60）へ異常終了を通知する。

【0152】

ステップSH4では、制御部103は、ステップSH2で取得したリンク識別子（＝500）をキーとして、図34に示したテーブル120₇ からステータスを取得する。ステップSH5では、制御部103は、ステータスがサービス中であるか否かを判断する。

【0153】

ステップSH5の判断結果が「No」である場合、ステップSH6では、制御部103は、ステップSH2で取得したリンク識別子（＝500）をキーとして、図34に示したテーブル120₄ からNMS識別子（＝10.20.244.5）を取得する。

【0154】

一方、SH5の判断結果が「Yes」である場合、すなわち、ステータスがサービス中である場合、ステップSH11では、制御部103は、当該処理の起動

元（この場合、第2 NMS 60）へ異常終了を通知し、パスの設定解除を中止させる。

【0155】

ステップSH7では、制御部103は、リンク識別子（=500）に対応するリンクL500の設定を解除（削除）すべく、上記NMS識別子（=10.20.244.5）に対応する第1 NMS 30へ、リンク設定解除コマンド（例えば、release(500)）を通知する。

【0156】

これにより、第1 NMS 30は、当該リンクの設定解除が可能であるか否かを判定する。この場合、設定解除が可能であるとすると、第1 NMS 30は、当該リンクの設定を解除した後、ネットワークレイヤ連携装置100に対して、正常終了(true)を応答する。なお、解除不可ならば、第1 NMS 30は、異常終了(false)を応答する。

【0157】

ステップSH8では、制御部103は、第1 NMS 30より正常終了が通知されたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Yes」とする。なお、ステップSH8の判断結果が「No」である場合、ステップSH11では、制御部103は、当該処理の起動元（第2 NMS 60）へ異常終了を通知する。

【0158】

ステップSH9では、制御部103は、図35に示したように、テーブル1201～1204、テーブル1207から、設定が解除されたパス、リンク、サービスに対応するパス識別子、リンク識別子、サービス識別子を含むエントリを削除する。ステップSH10では、制御部103は、当該処理の起動元（この場合、第2 NMS 60）へ正常終了を通知する。

【0159】

（障害通知処理）

つぎに、図36に示したパスP400（リンクL500）に発生した障害をネットワーク管理者へ通知するための障害通知処理について説明する。

【0160】

同図において、パス P 4 0 0 で障害（サービス停止）が発生すると (①)、第 2 NMS 6 0 は、障害を検知し (②)、ネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 へ障害が発生している旨を通知する (③)。

【0 1 6 1】

これにより、図 3.0 に示したステップ S I 1 では、ネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 の制御部 1 0 3 は、第 2 NMS 6 0 から、障害発生パス（この場合、パス P 4 0 0）に対応するパス識別子（この場合、4 0 0）を取得する。

【0 1 6 2】

ステップ S I 2 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S I 1 で取得したパス識別子（= 4 0 0）をキーとして、図 3 7 に示したテーブル 1 2 0₁ からリンク識別子（= 5 0 0）を取得する。図 3 7 は、障害通知処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【0 1 6 3】

ステップ S I 3 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S I 2 でリンク識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。この場合、制御部 1 0 3 は、リンク識別子（= 5 0 0）に対応するリンク L 5 0 0（図 3 6 参照）に障害の影響があることを認識する。なお、ステップ S I 3 の判断結果が「N o」である場合、障害通知処理が終了される。

【0 1 6 4】

ステップ S I 4 では、制御部 1 0 3 は、ステップ S I 2 で取得したリンク識別子（= 5 0 0）をキーとして、図 3 7 に示したテーブル 1 2 0₄ から NMS 識別子（= 10.20.244.5）を取得した後、NMS 識別子（= 10.20.244.5）に対応する第 1 NMS 3 0 へリンク L 5 0 0 で障害が発生している旨を通知する（図 3 6：④）。

【0 1 6 5】

ステップ S I 5 では、制御部 1 0 3 は、リンク識別子（= 5 0 0）をキーとして、図 3 7 に示したテーブル 1 2 0₇ からサービス識別子（= 6 0 0）を取得する。ステップ S I 6 では、制御部 1 0 3 は、サービス識別子を取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「Y e s」とする。なお、ステップ S I 6 の判

断結果が「No」である場合、障害通知処理が終了される。

【0166】

ステップS I 7では、制御部103は、図38に示したように、テーブル120gにおける当該エントリ（サービス識別子600）のステータスに障害発生時刻（Fail 10:20）を登録する（図36：⑤）。障害発生時刻は、第2NMS60から障害を通知された時刻である。

【0167】

また、図31に示したステップS J 1では、制御部103は、図38に示したテーブル120gから、経過時間（障害発生時刻（10:20）～現在時刻）が要求品質（通知待ち時間：15分）以上のエントリを取得する。ステップS J 2では、制御部103は、ステップS J 1でエントリを取得できたか否かを判断し、この場合、判断結果を「No」とする。なお、現在時刻については、図示しないタイマにより計時される。

【0168】

ステップS J 3では、制御部103は、1分待機する。以後、ステップS J 2の判断結果が「Yes」になるまで、1分毎に経過時間がチェックされる。そして、経過時間が通知待ち時間以上になると、制御部103は、ステップS J 2の判断結果を「Yes」とする。

【0169】

ステップS J 3では、制御部103は、ネットワーク管理者へ、図36に示したパスP400、リンクL500およびサービスS600に影響する障害が発生している旨を表示部101を介して通知する（図36：⑥）。

【0170】

以上説明したように、実施の形態3によれば、サービスに関するサービス識別子をテーブル1207（図32（b）参照）でリンク、パスに対応づけて管理し、構成の変更に伴ってリンク、パス、サービスの情報を自動更新することとしたので、サービス管理も行え、ネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

【0171】

また、実施の形態 3 によれば、図 29 を参照して説明したように、通信サービスを提供中である場合、第 2 NMS 60 へ構成の変更（パスの設定解除）が不可であることを通知することとしたので、サービス中に変更に伴って通信サービスを停止させるという障害を回避することができる。

【0172】

また、実施の形態 3 によれば、図 36 を参照して説明したように、第 2 NMS 60 から障害発生のお知らせを受けた場合、他方の第 1 NMS 30 へ障害発生を通知し、障害発生してから所定時間経過後に、ネットワーク管理者へも通知することとしたので、障害通知についてもネットワーク管理者の負担を軽減することができる。

【0173】

以上本発明にかかる実施の形態 1～3 について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成例はこれらの実施の形態 1～3 に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。

【0174】

例えば、前述した実施の形態 1～3 においては、ネットワークレイヤ連携装置 100 の機能を実現するためのプログラムを図 39 に示したコンピュータ読み取り可能な記録媒体 300 に記録して、この記録媒体 300 に記録されたプログラムを同図に示したコンピュータ 200 に読み込ませ、実行することにより各機能を実現してもよい。

【0175】

同図に示したコンピュータ 200 は、上記プログラムを実行する CPU（Central Processing Unit）210 と、キーボード、マウス等の入力装置 220 と、各種データを記憶する ROM（Read Only Memory）230 と、演算パラメータ等を記憶する RAM（Random Access Memory）240 と、記録媒体 300 からプログラムを読み取る読取装置 250 と、ディスプレイ、プリンタ等の出力装置 260 と、装置各部を接続するバス 270 とから構成されている。

【0176】

CPU 210 は、読取装置 250 を経由して記録媒体 300 に記録されている

プログラムを読み込んだ後、プログラムを実行することにより、前述した機能を実現する。なお、記録媒体300としては、光ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク等が挙げられる。

【0177】

(付記1) コンピュータを、

第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する管理手段、

前記第1ネットワークレイヤ、前記第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段、

として機能させるためのネットワークレイヤ連携プログラム。

【0178】

(付記2) 前記連携手段は、前記第1ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第2ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする付記1に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

【0179】

(付記3) 前記第2ネットワークレイヤは、複数のレイヤ要素から構成されており、前記管理手段は、前記複数のレイヤ要素毎の第2構成情報と、前記第1構成情報との対応関係を管理することを特徴とする付記1または2に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

【0180】

(付記4) 前記管理手段は、前記第1ネットワークレイヤおよび前記第2ネットワークレイヤにより提供される通信サービスに関するサービス情報を、前記第1構成情報および前記第2構成情報に対応づけて管理し、前記構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報、前記サービス情報を自動更新することを特徴とする付記1～3のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

【0181】

(付記5) 前記連携手段は、前記通信サービスを提供中である場合、前記ネット

ワークレイヤへ構成の変更が不可であることを通知することを特徴とする付記 4 に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

【0182】

(付記 6) 前記連携手段は、一方のネットワークレイヤから障害発生のお知らせを受けた場合、他方のネットワークレイヤへ障害発生を通知することを特徴とする付記 1～5 のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

【0183】

(付記 7) 前記連携手段は、障害発生してから、予め設定された時間が経過した場合、ネットワーク管理者へ障害発生を通知することを特徴とする付記 6 に記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

【0184】

(付記 8) 前記第 1 ネットワークレイヤは、リンクを有する構成とされており、前記第 2 ネットワークレイヤは、前記リンクで利用されるパスを有する構成とされていることを特徴とする付記 1～7 のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携プログラム。

【0185】

(付記 9) 第 1 ネットワークレイヤの構成に関する第 1 構成情報と第 2 ネットワークレイヤの構成に関する第 2 構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第 1 構成情報、該第 2 構成情報を自動更新する管理手段と、

前記第 1 ネットワークレイヤ、前記第 2 ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携手段と、

を備えたことを特徴とするネットワークレイヤ連携装置。

【0186】

(付記 10) 前記連携手段は、前記第 1 ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第 2 ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする付記 9 に記載のネットワークレイヤ連携装置。

【0187】

(付記 11) 前記第 2 ネットワークレイヤは、複数のレイヤ要素から構成されて

おり、前記管理手段は、前記複数のレイヤ要素毎の第2構成情報と、前記第1構成情報との対応関係を管理することを特徴とする付記9または10に記載のネットワークレイヤ連携装置。

【0188】

(付記12) 前記管理手段は、前記第1ネットワークレイヤおよび前記第2ネットワークレイヤにより提供される通信サービスに関するサービス情報を、前記第1構成情報および前記第2構成情報に対応づけて管理し、前記構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報、前記サービス情報を自動更新することを特徴とする付記9～11のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携装置。

【0189】

(付記13) 前記連携手段は、前記通信サービスを提供中である場合、前記ネットワークレイヤへ構成の変更が不可であることを通知することを特徴とする付記12に記載のネットワークレイヤ連携装置。

【0190】

(付記14) 前記連携手段は、一方のネットワークレイヤから障害発生のお知らせを受けた場合、他方のネットワークレイヤへ障害発生を通知することを特徴とする付記9～13のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携装置。

【0191】

(付記15) 前記連携手段は、障害発生してから、予め設定された時間が経過した場合、ネットワーク管理者へ障害発生を通知することを特徴とする付記14に記載のネットワークレイヤ連携装置。

【0192】

(付記16) 前記第1ネットワークレイヤは、リンクを有する構成とされており、前記第2ネットワークレイヤは、前記リンクで利用されるパスを有する構成とされていることを特徴とする付記9～15のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携装置。

【0193】

(付記17) 第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に

伴って該第 1 構成情報、該第 2 構成情報を自動更新する管理工程と、

前記第 1 ネットワークレイヤ、前記第 2 ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示する連携工程と、

を含むことを特徴とするネットワークレイヤ連携方法。

【0194】

(付記 18) 前記連携工程では、前記第 1 ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、前記第 2 ネットワークレイヤへ前記帯域幅の変更に関連する変更指示を出すことを特徴とする付記 17 に記載のネットワークレイヤ連携方法。

【0195】

(付記 19) 前記第 2 ネットワークレイヤは、複数のレイヤ要素から構成されており、前記管理工程では、前記複数のレイヤ要素毎の第 2 構成情報と、前記第 1 構成情報との対応関係を管理することを特徴とする付記 17 または 18 に記載のネットワークレイヤ連携方法。

【0196】

(付記 20) 前記管理工程では、前記第 1 ネットワークレイヤおよび前記第 2 ネットワークレイヤにより提供される通信サービスに関するサービス情報を、前記第 1 構成情報および前記第 2 構成情報に対応づけて管理し、前記構成の変更に伴って該第 1 構成情報、該第 2 構成情報、前記サービス情報を自動更新することを特徴とする付記 17 ～ 19 のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携方法。

【0197】

(付記 21) 前記連携工程では、前記通信サービスを提供中である場合、前記ネットワークレイヤへ構成の変更が不可であることを通知することを特徴とする付記 20 に記載のネットワークレイヤ連携方法。

【0198】

(付記 22) 前記連携工程では、一方のネットワークレイヤから障害発生の通知を受けた場合、他方のネットワークレイヤへ障害発生を通知することを特徴とする付記 17 ～ 21 のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携方法。

【0199】

(付記23) 前記連携工程では、障害発生してから、予め設定された時間が経過した場合、ネットワーク管理者へ障害発生を通知することを特徴とする付記22に記載のネットワークレイヤ連携方法。

【0200】

(付記24) 前記第1ネットワークレイヤは、リンクを有する構成とされており、前記第2ネットワークレイヤは、前記リンクで利用されるパスを有する構成とされていることを特徴とする付記17～23のいずれか一つに記載のネットワークレイヤ連携方法。

【0201】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、第1ネットワークレイヤの構成に関する第1構成情報と第2ネットワークレイヤの構成に関する第2構成情報との対応関係を管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新し、第1ネットワークレイヤ、第2ネットワークレイヤのうちいずれか一方のネットワークレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のネットワークレイヤに構成の変更を指示することとしたので、ネットワーク管理者の負担を軽減することができるという効果を奏する。

【0202】

また、本発明によれば、第1ネットワークレイヤで帯域幅の変更がある場合、第2ネットワークレイヤへ帯域幅の変更に関連する変更指示を出すこととしたので、帯域幅変更に伴うネットワーク管理者の負担を軽減することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明にかかる実施の形態1の構成を示すブロック図である。

【図2】

同実施の形態1における各部の階層構造を表すブロック図である。

【図3】

図 1 および図 2 に示したネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

【図 4】

図 3 に示したテーブル 1 2 0₁ を示す図である。

【図 5】

図 3 に示したテーブル 1 2 0₂ を示す図である。

【図 6】

図 3 に示したテーブル 1 2 0₃ を示す図である。

【図 7】

図 3 に示したテーブル 1 2 0₄ を示す図である。

【図 8】

図 3 に示したテーブル 1 2 0₅ を示す図である。

【図 9】

本発明にかかる実施の形態 1 および 2 におけるネットワークレイヤ連携装置 1 0 0 の動作を説明するフローチャートである。

【図 1 0】

図 9 に示したリンク帯域幅設定処理を説明するフローチャートである。

【図 1 1】

図 9 に示したテーブル登録処理を説明するフローチャートである。

【図 1 2】

図 9 に示したテーブル削除処理を説明するフローチャートである。

【図 1 3】

同実施の形態 1 におけるリンク帯域幅設定処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【図 1 4】

同実施の形態 1 におけるリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

【図 1 5】

同実施の形態 1 におけるテーブル登録処理を説明するブロック図である。

【図 16】

同実施の形態 1 におけるテーブル登録処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【図 17】

同実施の形態 1 におけるテーブル登録処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

【図 18】

同実施の形態 1 におけるテーブル削除処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【図 19】

同実施の形態 1 におけるテーブル削除処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

【図 20】

本発明にかかる実施の形態 2 の構成を示すブロック図である。

【図 21】

図 20 に示したネットワークレイヤ連携装置 100 の構成を示すブロック図である。

【図 22】

図 21 に示したテーブル 120₆ を示す図である。

【図 23】

同実施の形態 2 におけるリンク帯域幅設定処理を説明するフローチャートである。

【図 24】

同実施の形態 2 におけるリンク帯域幅設定処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【図 25】

同実施の形態 2 におけるリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

【図 26】

本発明にかかる実施の形態 3 の構成を示すブロック図である。

【図 27】

同実施の形態 3 における第 1 登録処理を説明するフローチャートである。

【図 28】

同実施の形態 3 における第 2 登録処理を説明するフローチャートである。

【図 29】

同実施の形態 3 における削除処理を説明するフローチャートである。

【図 30】

同実施の形態 3 における障害通知処理を説明するフローチャートである。

【図 31】

同実施の形態 3 における障害通知処理を説明するフローチャートである。

【図 32】

同実施の形態 3 における第 1 登録処理の実行前後のテーブル 1207 を示す図である。

【図 33】

同実施の形態 3 における第 2 登録処理の実行前後のテーブル 1208 を示す図である。

【図 34】

同実施の形態 3 における削除処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【図 35】

同実施の形態 3 における削除処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

【図 36】

同実施の形態 3 における障害通知処理を説明するブロック図である。

【図 37】

同実施の形態 3 における障害通知処理を実行する前の各テーブルを示す図である。

【図 38】

同実施の形態 3 における障害通知処理を実行した後の各テーブルを示す図である。

【図 39】

本発明にかかる実施の形態 1 ～ 3 の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 40】

従来の階層型ネットワークのシステム構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

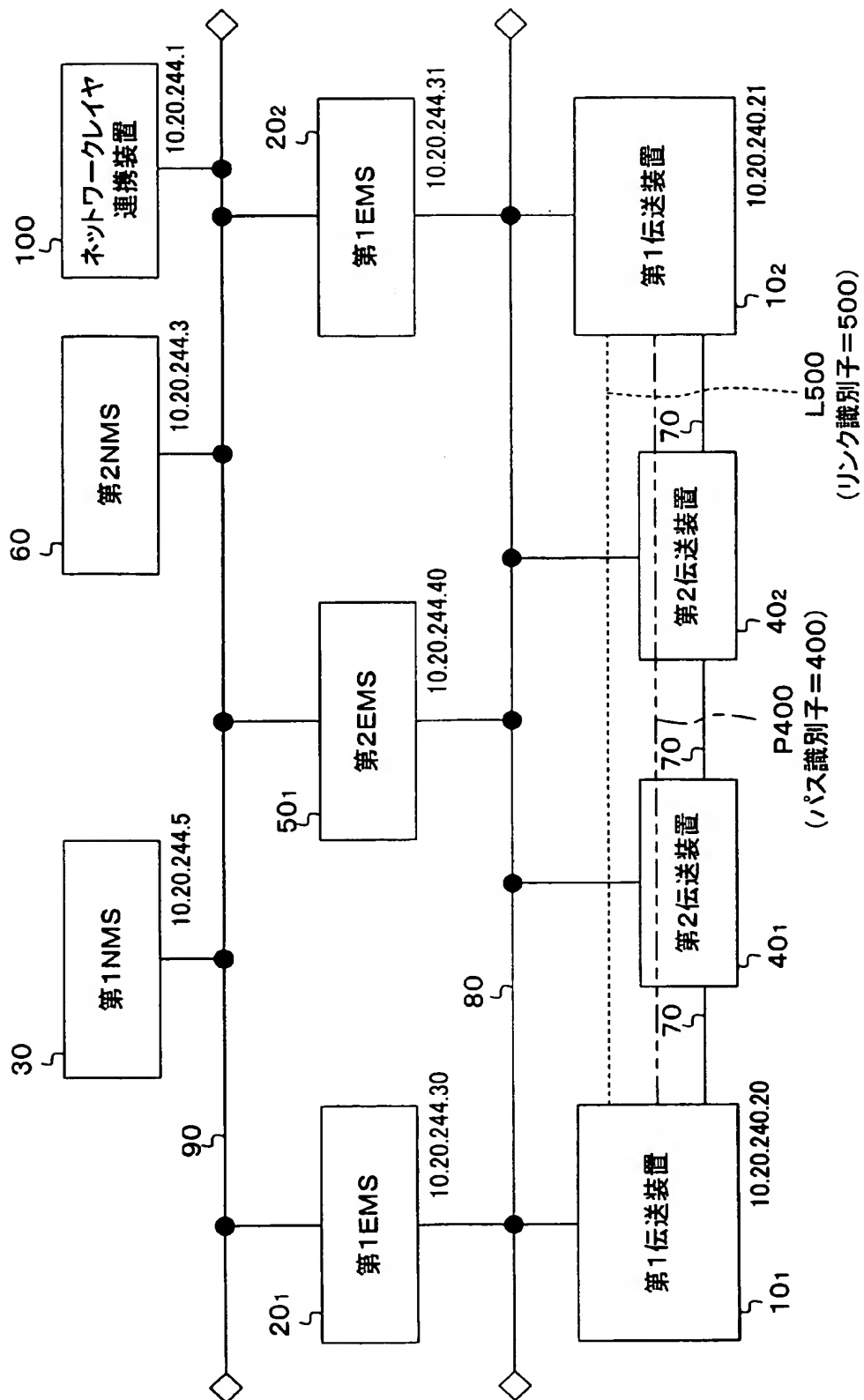
- 101 ～ 104 第 1 伝送装置
- 201 ～ 204 第 1 EMS
- 30 第 1 NMS
- 401、402 第 2 伝送装置
- 501 第 2 EMS
- 60 第 2 NMS
- 100 ネットワークレイヤ連携装置
- 101 表示部
- 103 制御部
- 110 テーブル格納部
- 200 コンピュータ

【書類名】

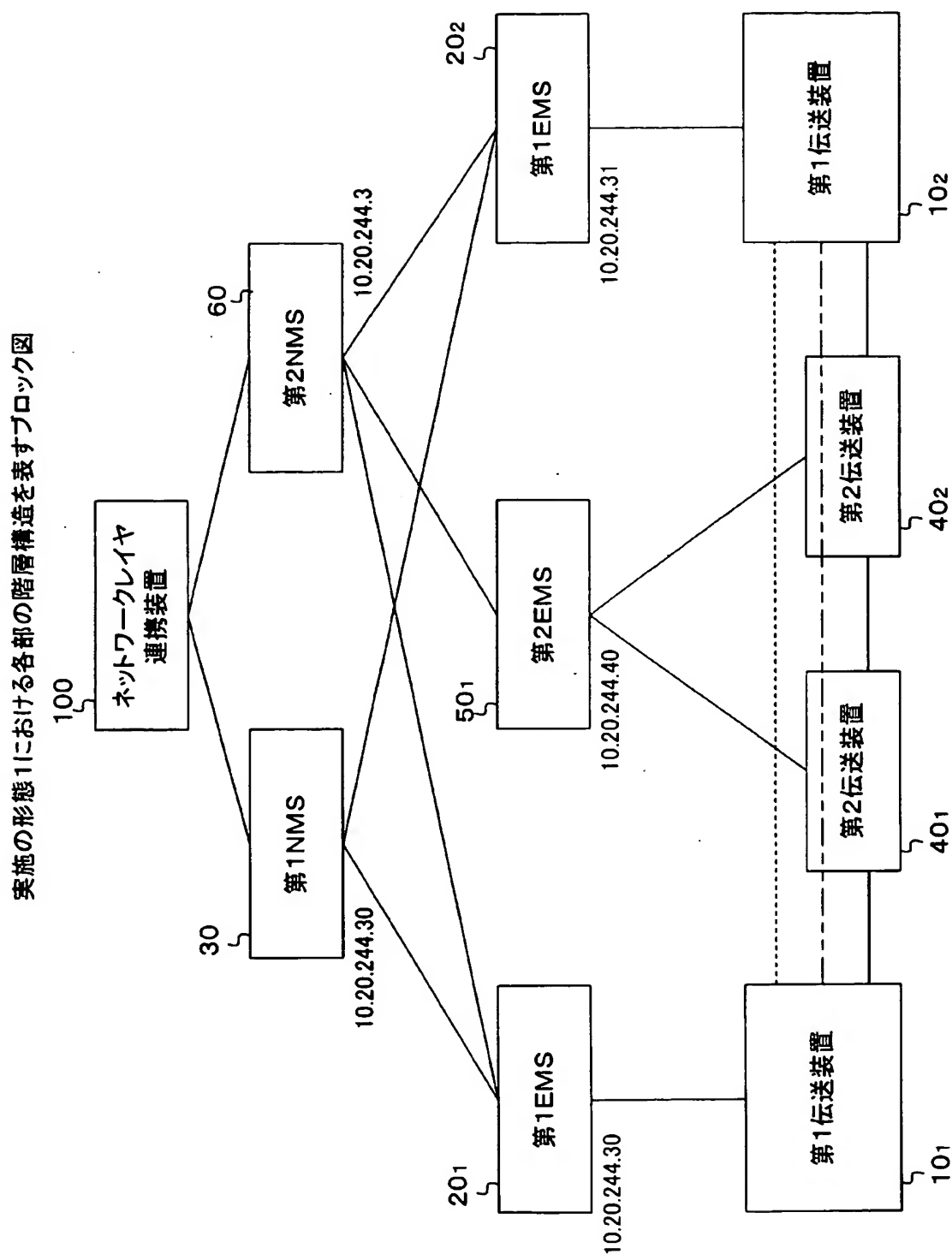
図面

【図 1】

実施の形態1の構成を示すブロック図

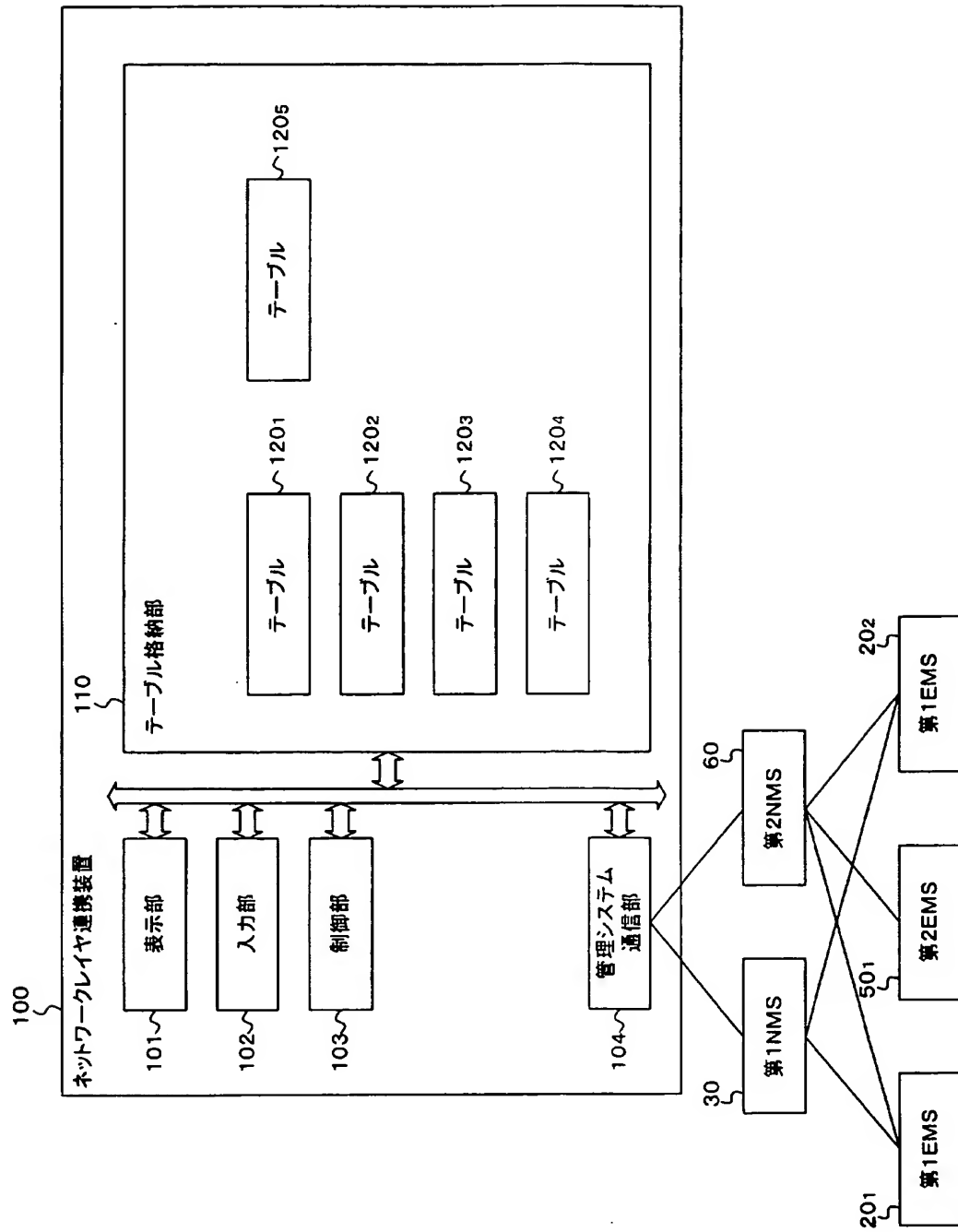


【圖 2】



【図 3】

図1および図2に示したネットワークレイヤ連携装置100の構成を示すブロック図



【図 4】

図3に示したテーブル1201を示す図

1201
└─┘

#	リンク 識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	1
2	525	420	STS-12c	1
2	535	420	STS-12c	1

【図 5】

図3に示したテーブル120₂を示す図

120₂

#	リンク 識別子	実施可能 設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

【図 6】

図3に示したテーブル1203を示す図

1203
└

#	パス識別子	実施可能 設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

【図 7】

図3に示したテーブル1204を示す図

1204
5

#	伝送規格	リンクノパス 識別子	NMS識別子
1	第2 伝送規格	400	10.20.244.3
2	第2 伝送規格	410	10.20.244.3
2	第1 伝送規格	500	10.20.244.5
2	第1 伝送規格	525	10.20.244.5

【図 8】

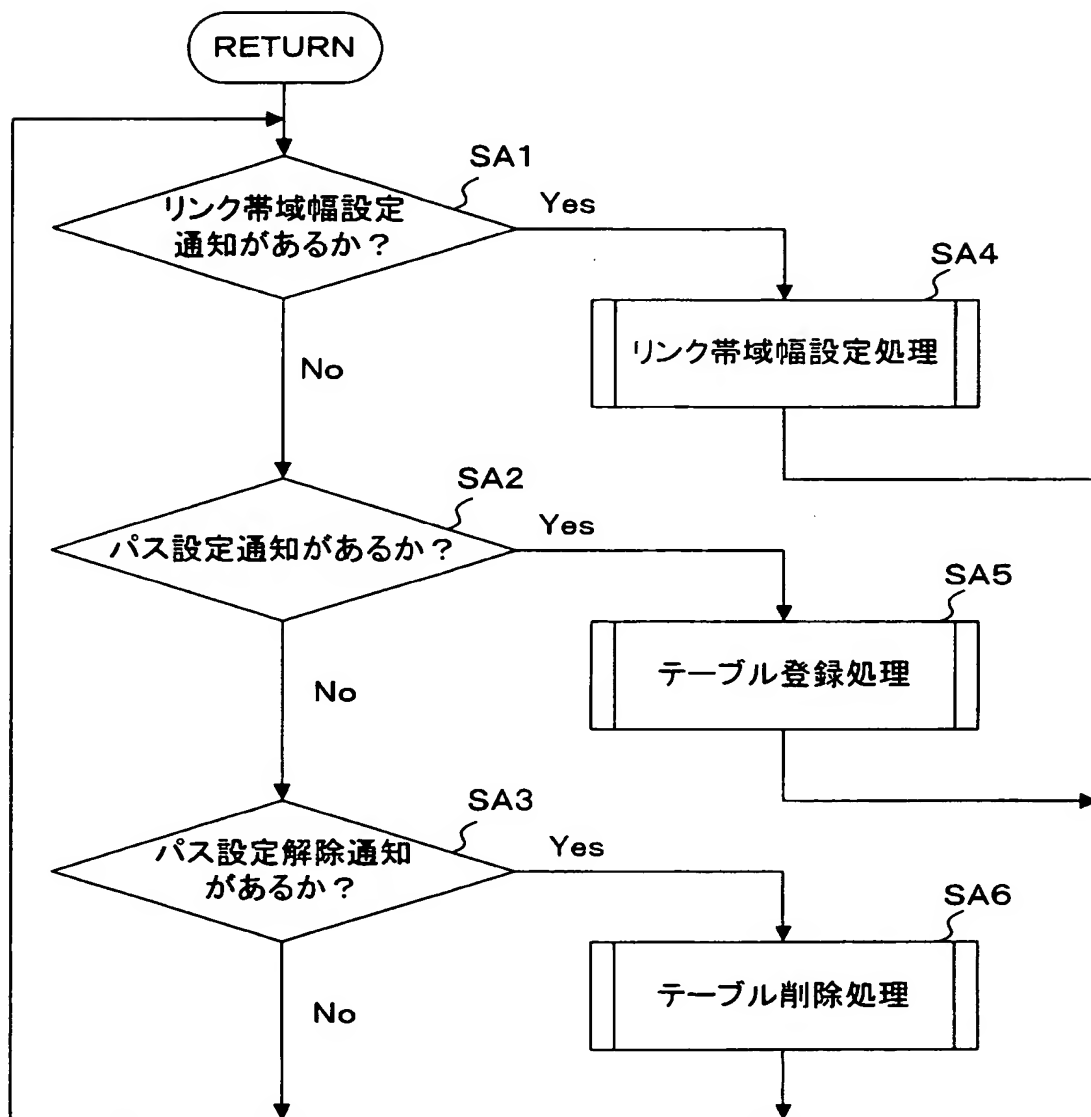
図3に示したテーブル1205を示す図

1205
Σ

#	伝送規格	NMS識別子
1	第2 伝送規格	10.20.244.3
2	第2 伝送規格	10.20.244.14
3	第1 伝送規格	10.20.244.5

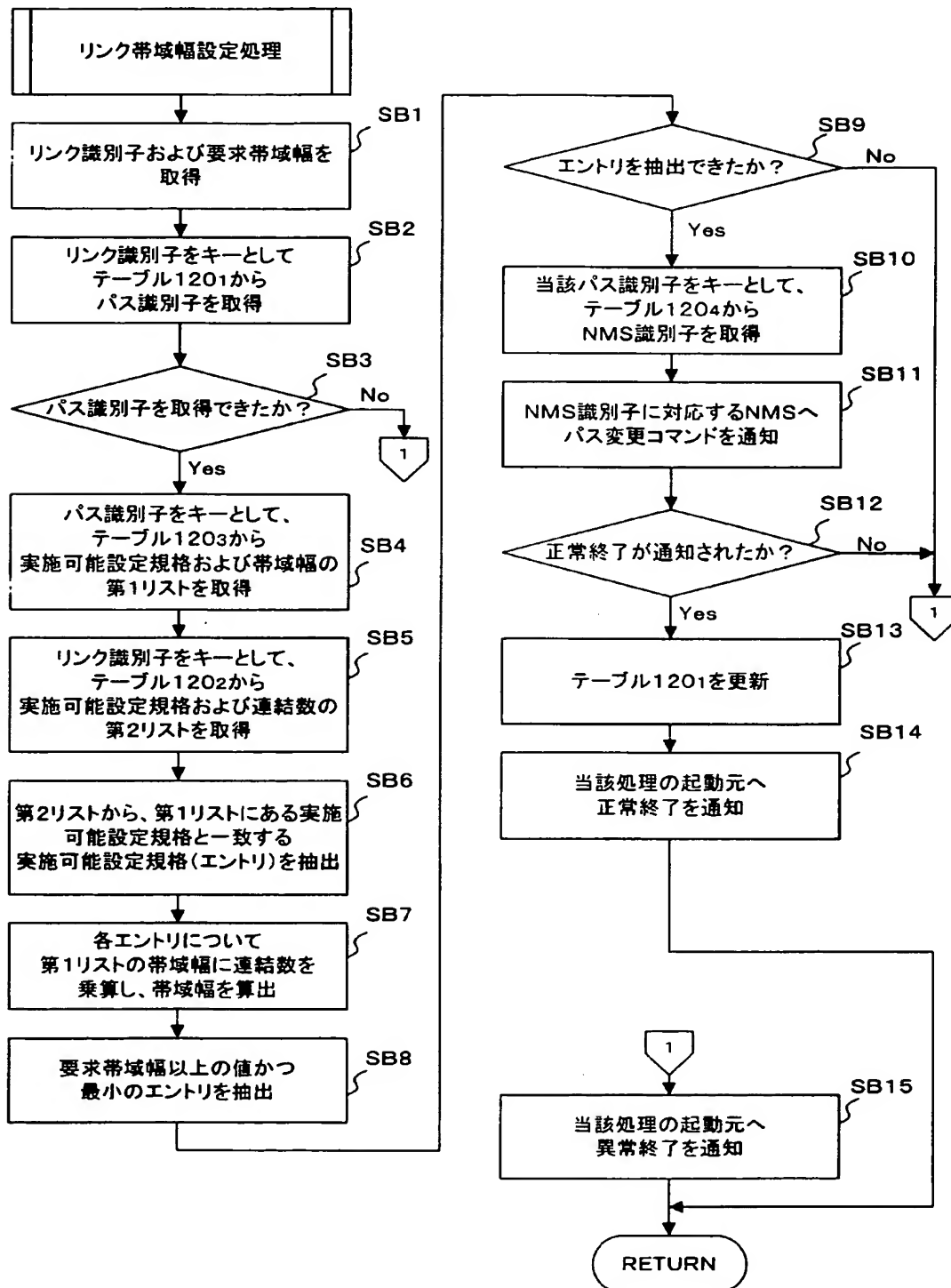
【図 9】

実施の形態1および2におけるネットワークレイヤ連携装置100
の動作を説明するフローチャート



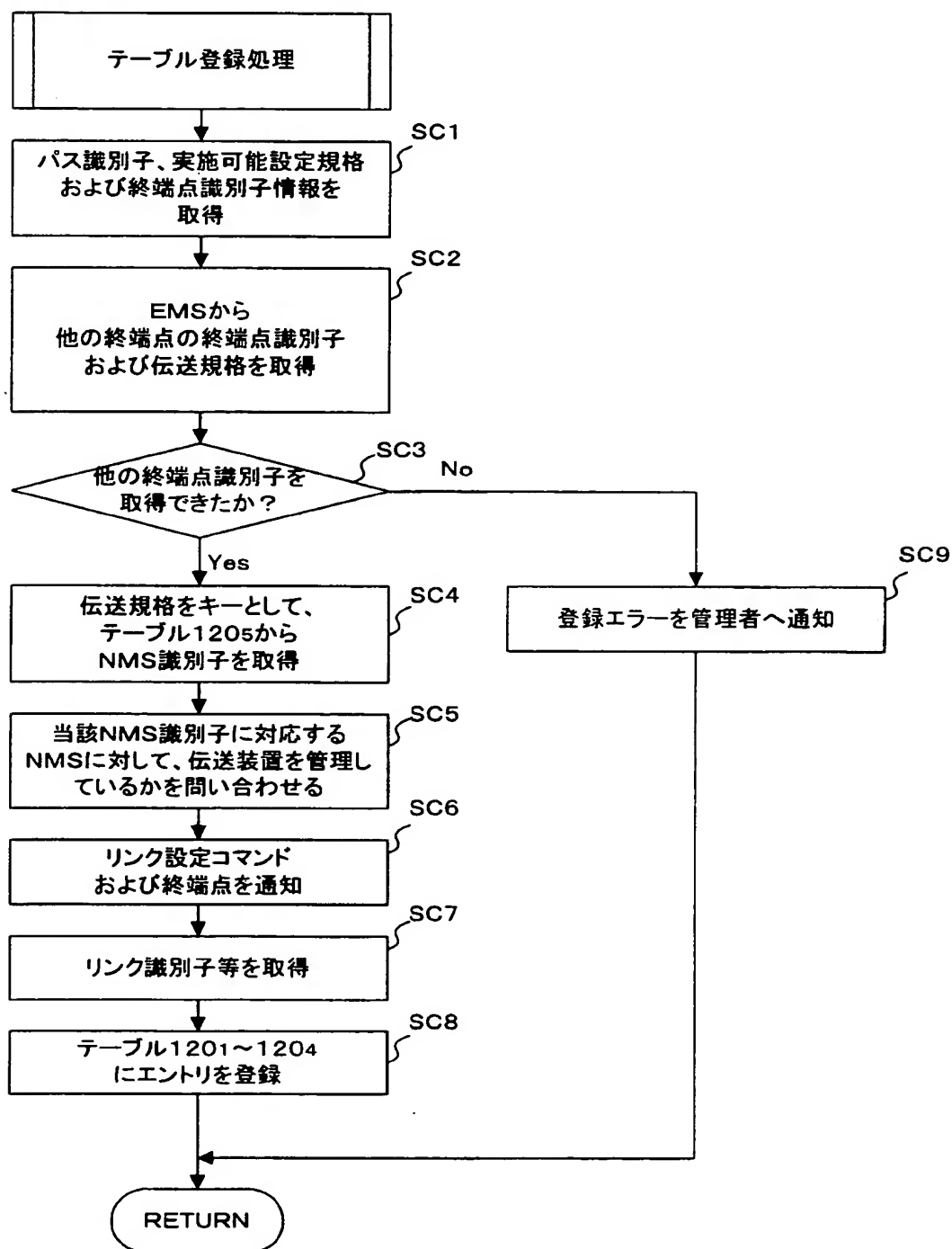
【図 10】

図9に示したリンク帯域幅設定処理を説明するフローチャート



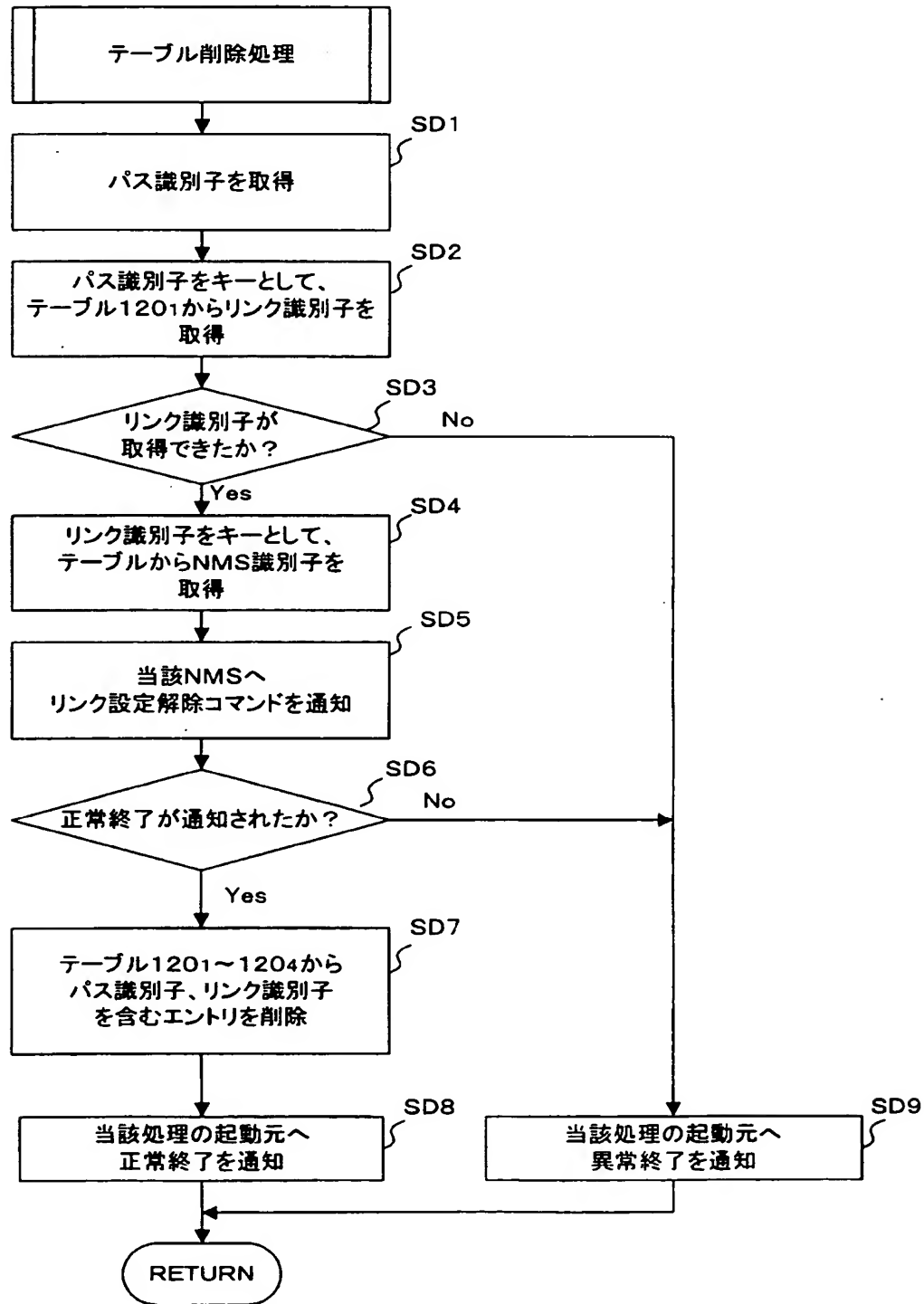
【図 11】

図9に示したテーブル登録処理を説明するフローチャート



【図 12】

図9に示したテーブル削除処理を説明するフローチャート



【図 1 3】

実施の形態 1 におけるリンク帯域幅設定処理を実行する前の各テーブルを示す図

1201			
#	リンク識別子	バス識別子	連結数
1	500	400	1
2	525	420	1
2	535	420	1

1202			
#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

1203			
#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

1204			
#	伝送規格	リンク/バス識別子	NMS識別子
1	第 2 伝送規格	400	10.20.244.3
2	第 2 伝送規格	410	10.20.244.3
2	第 1 伝送規格	500	10.20.244.5
2	第 1 伝送規格	525	10.20.244.5

【図 14】

実施の形態1におけるリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図

1201			
#	リンク識別子	バス識別子	連結数
1	500	400	4
2	525	420	1
2	535	420	1

1204			
#	伝送規格	リンク/バス識別子	NMS識別子
1	第2伝送規格	400	10.20.244.3
2	第2伝送規格	410	10.20.244.3
2	第1伝送規格	500	10.20.244.5
2	第1伝送規格	525	10.20.244.5

1202			
#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	500	CbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

1203			
#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	420	STS-3c	150Mbps
4	420	STS-12c	62.2Mbps

【図 16】

実施の形態 1 におけるテーブル登録処理を実行する前の各テーブルを示す図

1201			
#	リンク 識別子	パス識別子	連結数
1	525	GoE	1

1202			
#	リンク 識別子	実施可能 設定規格	連結数
1	525	GoE	1

1203			
#	パス識別子	実施可能 設定規格	帯域幅
1	410	STS-3c	150Mbps
2	410	STS-12c	622Mbps

1204			
#	伝送規格	リンク/パス 識別子	NMS識別子
1	第2 伝送規格	410	10.20.244.3
2	第1 伝送規格	525	10.20.244.5

1205			
#	伝送規格	NMS識別子	
1	第2 伝送規格	10.20.244.3	
2	第2 伝送規格	10.20.244.14	
3	第1 伝送規格	10.20.244.5	

【図 17】

実施の形態 1 におけるテーブル登録処理を実行した後の各テーブルを示す図

1201			
#	リンク識別子	バス識別子	連結数
1	500	400	1

1202			
#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1
6	525	GbE	1

1203			
#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

1204			
#	伝送規格	リンク/バス識別子	NMS識別子
1	第2伝送規格	400	10.20.244.3
2	第2伝送規格	410	10.20.244.3
3	第1伝送規格	500	10.20.244.5
4	第1伝送規格	525	10.20.244.5

1205			
#	伝送規格	NMS識別子	
1	第2伝送規格	10.20.244.3	
2	第2伝送規格	10.20.244.14	
3	第1伝送規格	10.20.244.5	

【図 1 8】

実施の形態 1 におけるテーブル削除処理を実行する前の各テーブルを示す図

1201			
#	リンク識別子	バス識別子	連結数
1	500	400	1

1202			
#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

1203			
#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

1204			
#	伝送規格	リンク/バス識別子	NMS識別子
1	第 2 伝送規格	400	10.20.244.3
2	第 2 伝送規格	410	10.20.244.14
3	第 1 伝送規格	500	10.20.244.5
4	第 1 伝送規格	525	10.20.244.5

【図 1 9】

実施の形態 1 におけるテーブル削除処理を実行した後の各テーブルを示す図

1201			
#	リンク 識別子	バス識別子	連結数
1	525	GbE	1

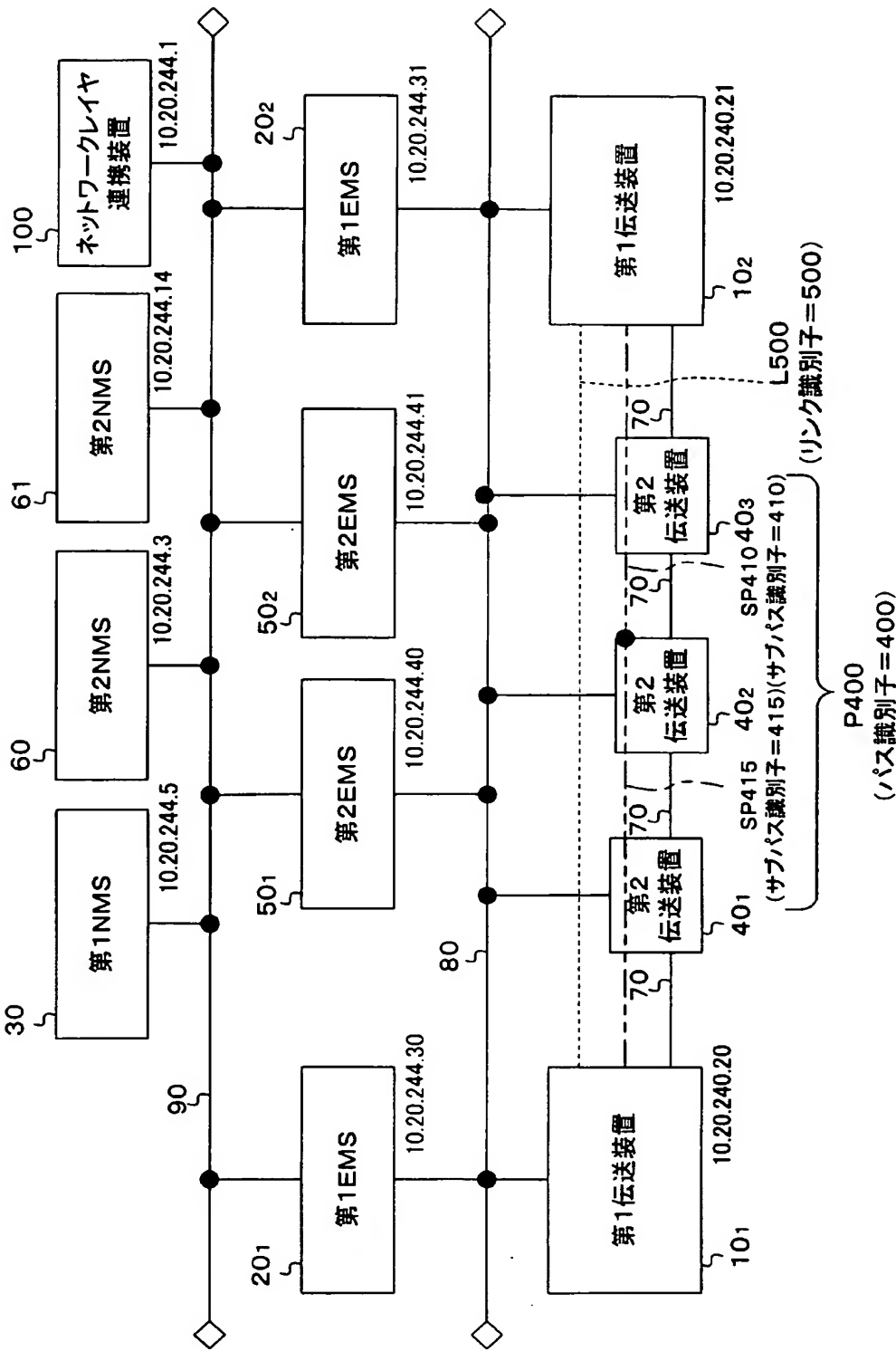
1202			
#	リンク 識別子	実施可能 設定規格	連結数
1	525	GbE	1

1203			
#	バス識別子	実施可能 設定規格	帯域幅
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

1204			
#	伝送規格	リンク／バス 識別子	NMS識別子
1	第2 伝送規格	410	10.20.244.14
2	第1 伝送規格	525	10.20.244.5

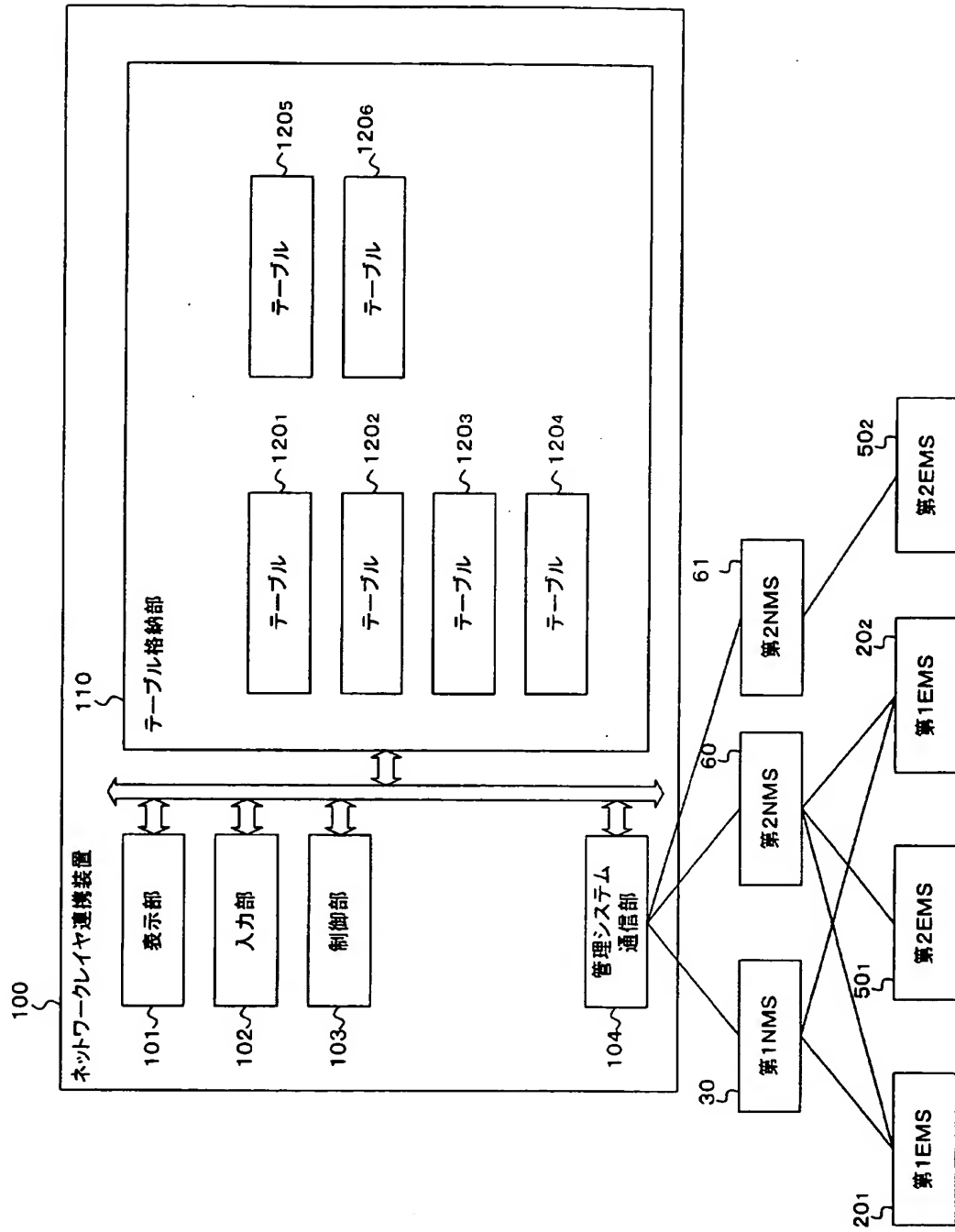
【図 20】

実施の形態2の構成を示すブロック図



【図 21】

図 20 に示した ネットワークレイヤ連携装置 100 の構成を示すブロック図



【図 22】

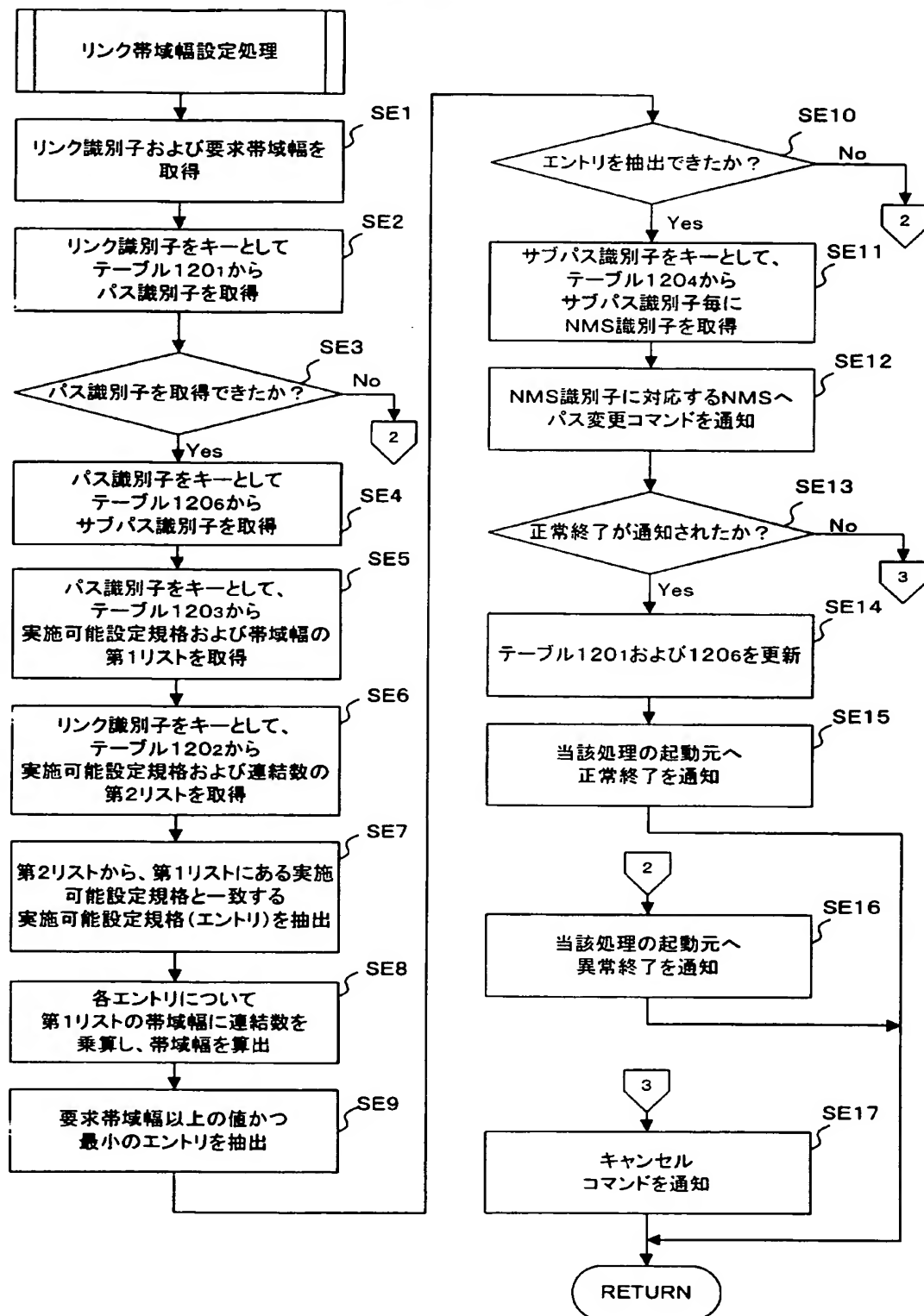
図21に示したテーブル1206を示す図

1206
S

#	パス識別子	サブパス 識別子	設定規格	連結数
1	400	410	STS-3c	1
2	400	415	STS-3c	1

【図 23】

実施の形態2におけるリンク帯域幅設定処理を説明するフローチャート



【図 2 4】

実施の形態2におけるリンク帯域幅設定処理を実行する前の各テーブルを示す図

1201

#	リンク識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	1

1202

#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

1203

#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	400	---	---
2	410	STS-3c	150Mbps
3	410	STS-24c	1.24Gbps
4	415	STS-3c	150Mbps
5	415	STS-12c	622Mbps

1204

#	伝送規格	リンク/バス識別子	NMS識別子
1	第1伝送規格	400	10.20.244.3
2	第1伝送規格	410	10.20.244.3
3	第1伝送規格	415	10.20.244.14
4	第2伝送規格	500	10.20.244.5
5	第2伝送規格	525	10.20.244.5

1206

#	バス識別子	サブバス識別子	設定規格	連結数
1	400	410	STS-3c	1
2	400	415	STS-3c	1

【図 25】

実施の形態2におけるリンク帯域幅設定処理を実行した後の各テーブルを示す図

1201			
#	リンク識別子	バス識別子	連結数
1	500	400	4

1202			
#	リンク識別子	実施可能設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

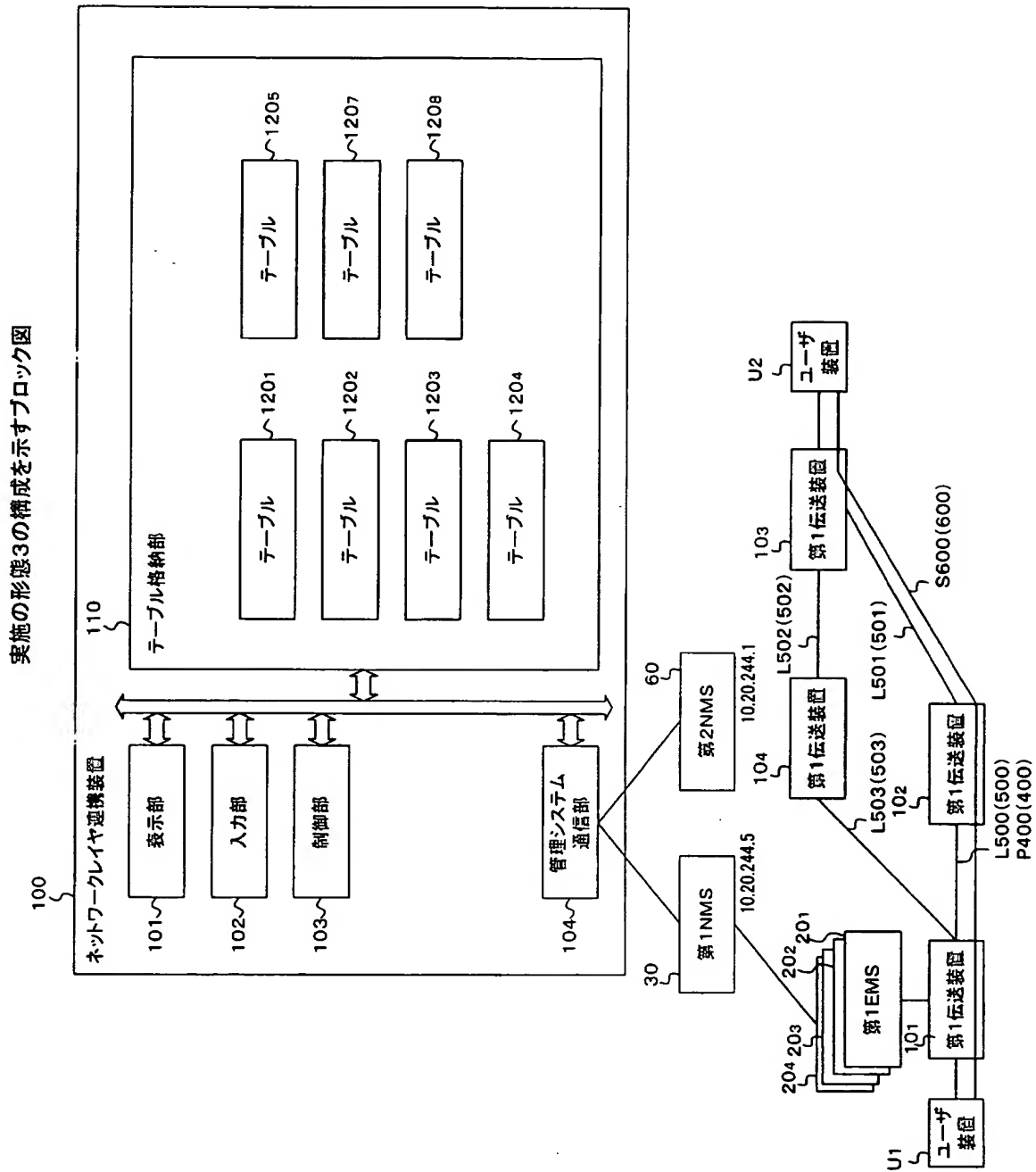
1203			
#	バス識別子	実施可能設定規格	帯域幅
1	400	---	---
2	410	STS-3c	150Mbps
3	410	STS-24c	1.24Gbps
4	415	STS-3c	150Mbps
5	415	STS-12c	622Mbps

1204			
#	伝送規格	リンク/バス識別子	NMS識別子
1	第1伝送規格	400	10.20.244.3
2	第1伝送規格	410	10.20.244.3
3	第1伝送規格	415	10.20.244.14
4	第2伝送規格	500	10.20.244.5
5	第2伝送規格	525	10.20.244.5

1206			
#	バス識別子	サブバス識別子	設定規格
1	400	410	STS-3c
2	400	415	STS-3c

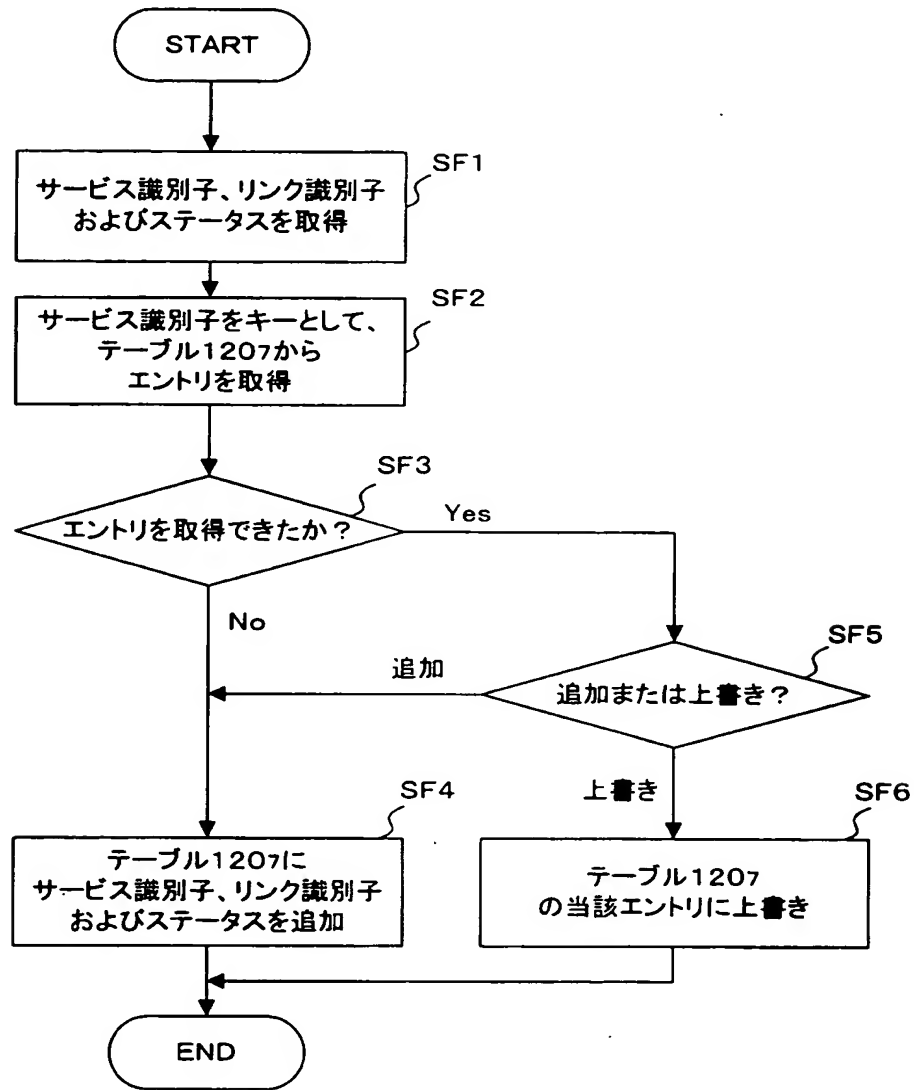
1206			
#	バス識別子	サブバス識別子	連結数
1	400	410	4
2	400	415	4

【图 2 6】



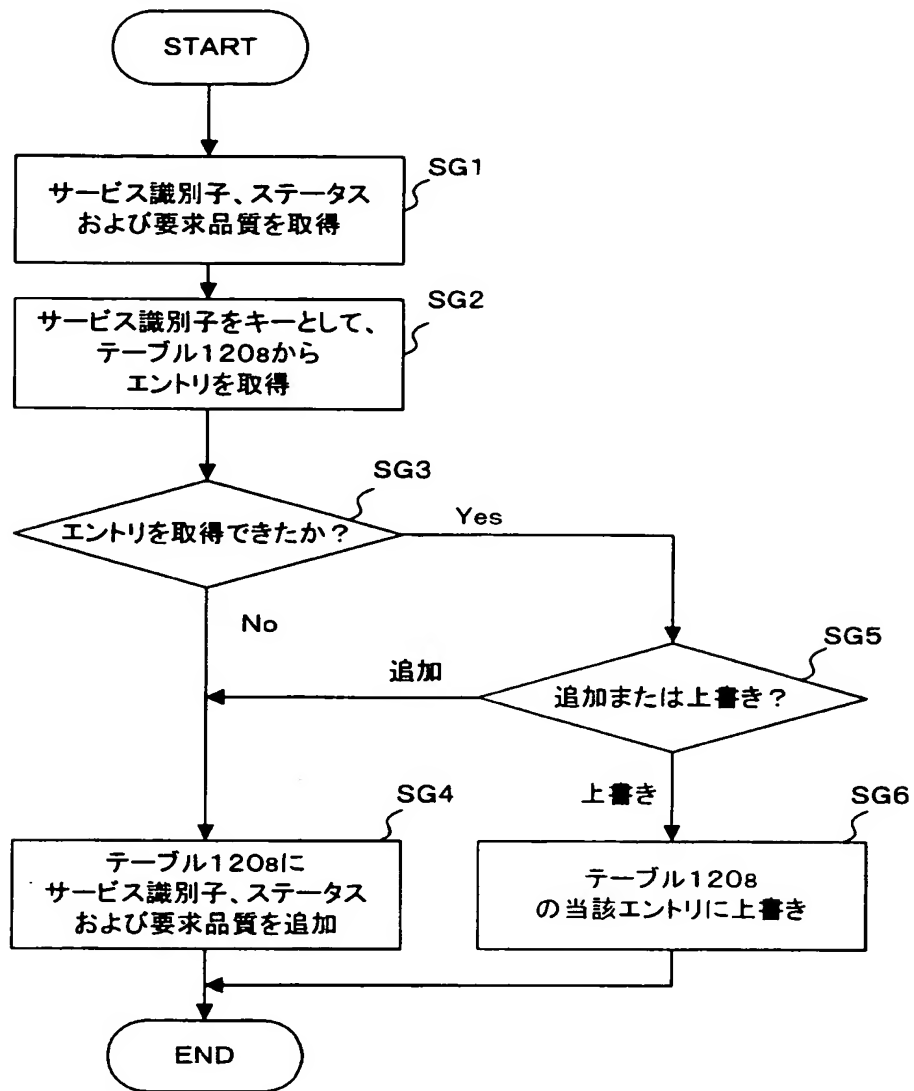
【図 27】

実施の形態3における第1登録処理を説明するフローチャート



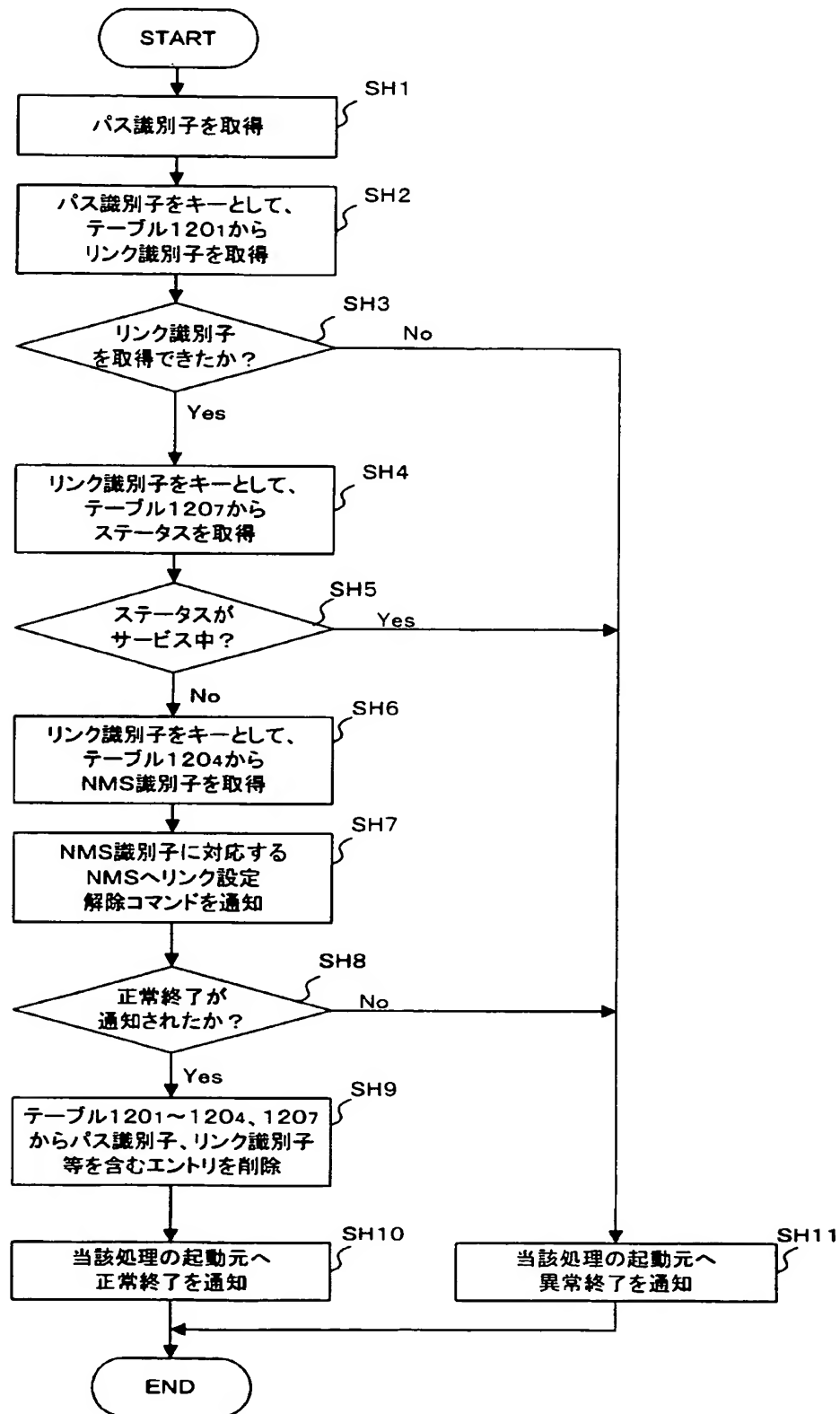
【図 28】

実施の形態3における第2登録処理を説明するフローチャート



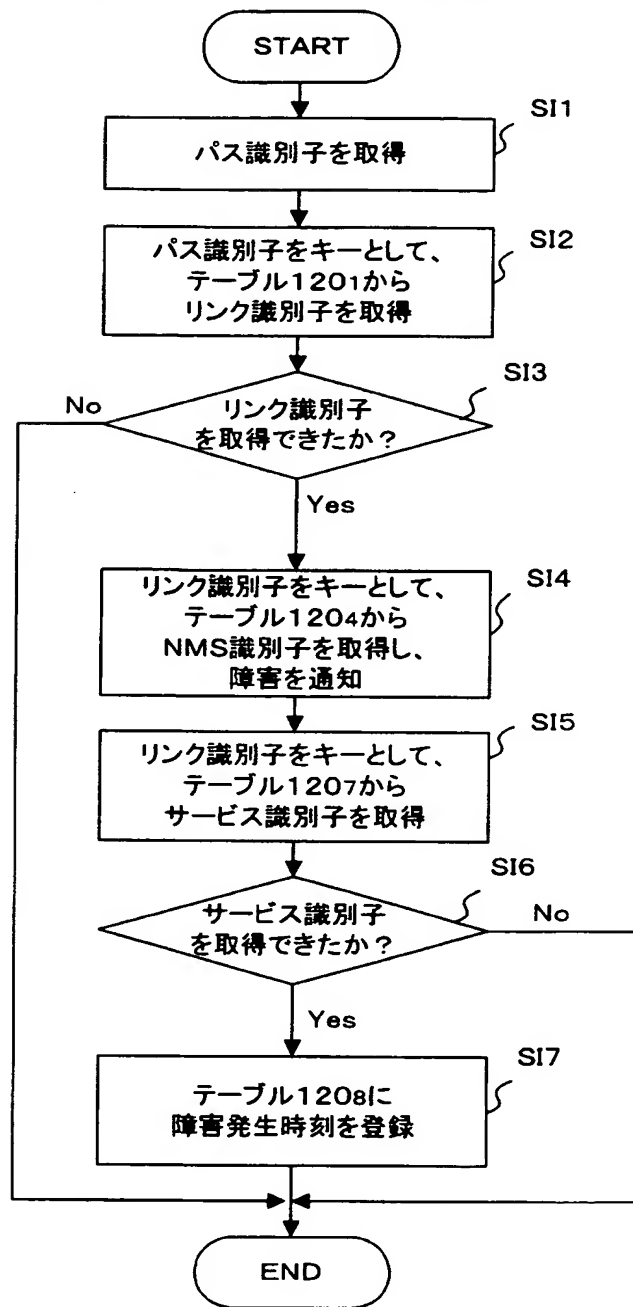
【図 29】

実施の形態3における削除処理を説明するフローチャート



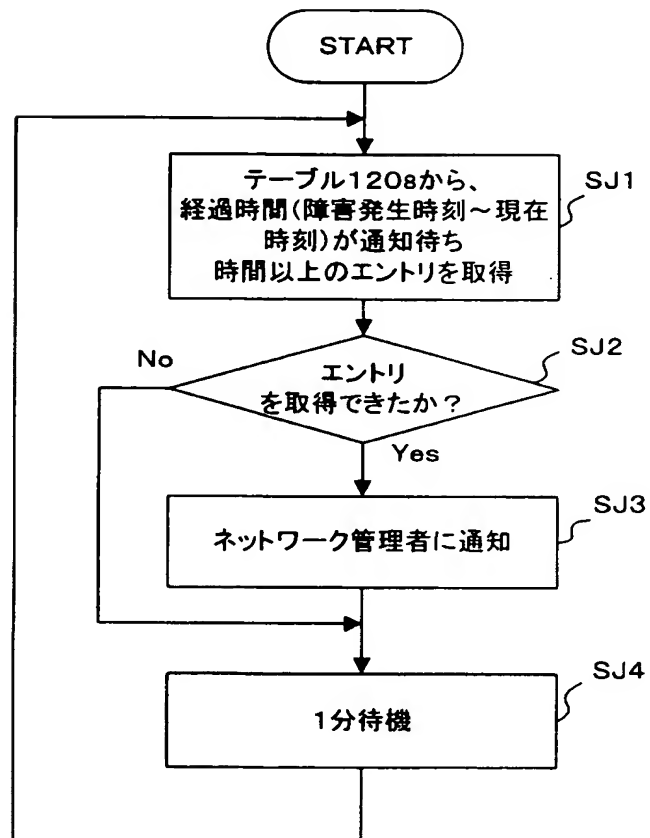
【図 30】

実施の形態3における障害通知処理を説明するフローチャート



【図 31】

実施の形態3における障害通知処理を説明するフローチャート



【図 3 2】

実施の形態3における第1登録処理の実行前後のテーブル1207を示す図

(a)

1207

#	サービス 識別子	リンク 識別子	ステータス
---	-------------	------------	-------

(b)

1207

#	サービス 識別子	リンク 識別子	ステータス
1	600	500	サービス中
2	600	501	サービス中

【図 33】

実施の形態3における第2登録処理の実行前後のテーブル120_aを示す図

(a)

120_a

#	サービス 識別子	ステータス	要求品質(通知待ち時間)
---	-------------	-------	--------------

(b)

120_a

#	サービス 識別子	ステータス	要求品質(通知待ち時間)
1	600	サービス中	15分

【図 34】

実施の形態3における削除処理を実行する前の各テーブルを示す図

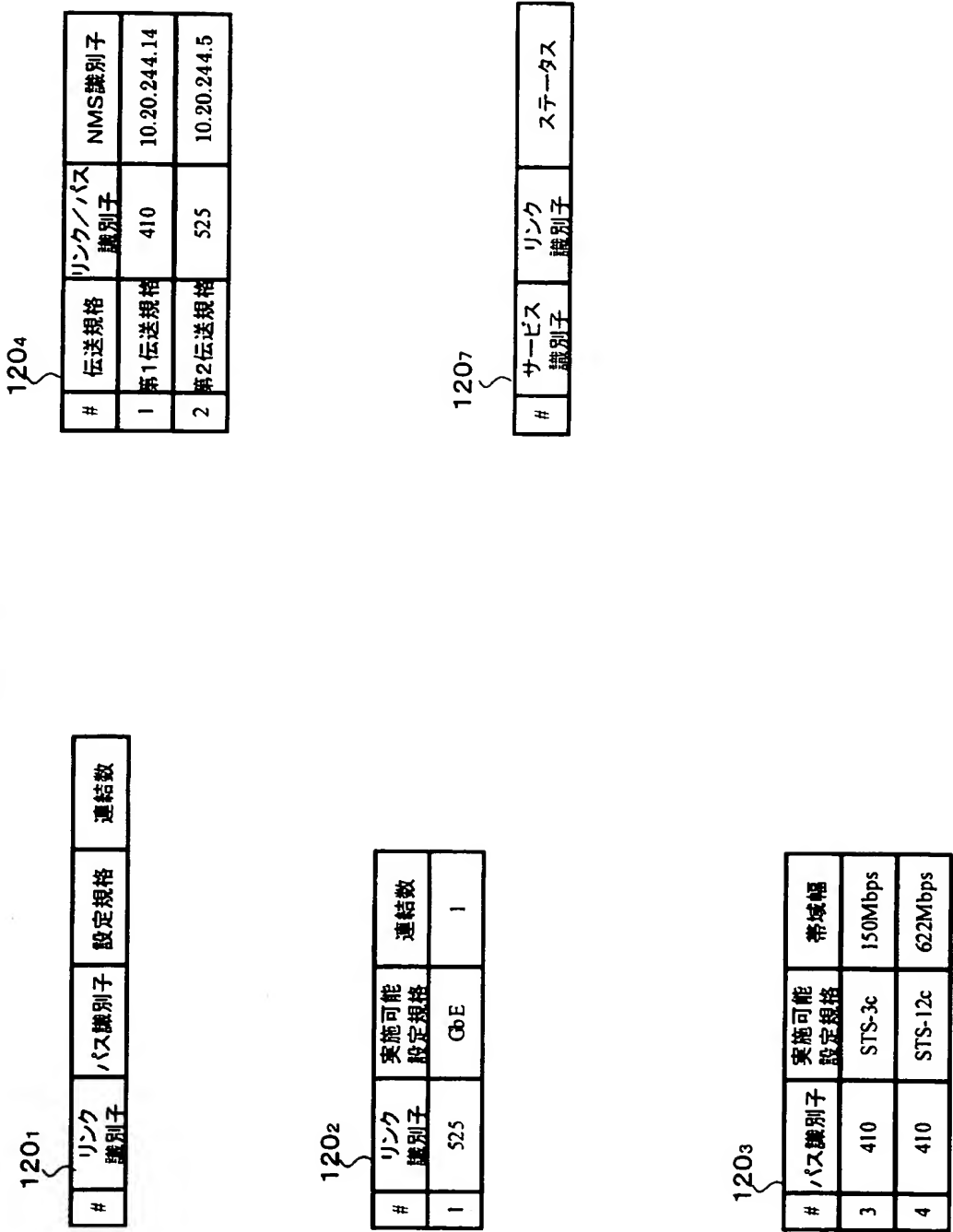
120 ₁				120 ₄			
#	リンク 識別子	バス識別子	設定規格	連結数	#	伝送規格	リンク/バス 識別子
1	500	400	STS-3c	1	1	第1 伝送規格	400
					2	第1 伝送規格	410
					3	第2 伝送規格	500
					4	第2 伝送規格	525
							NMS識別子
							10.20.244.3
							10.20.244.14
							10.20.244.5
							10.20.244.5

120 ₂				120 ₇			
#	リンク 識別子	実施可能 設定規格	連結数	#	サービス 識別子	リンク 識別子	ステータス
1	500	GbE	1	1	600	500	サービス外
2	500	STS-3c	1	2	600	501	サービス外
3	500	STS-3c	4				
4	500	STS-3c	8				
5	500	STS-24c	1				

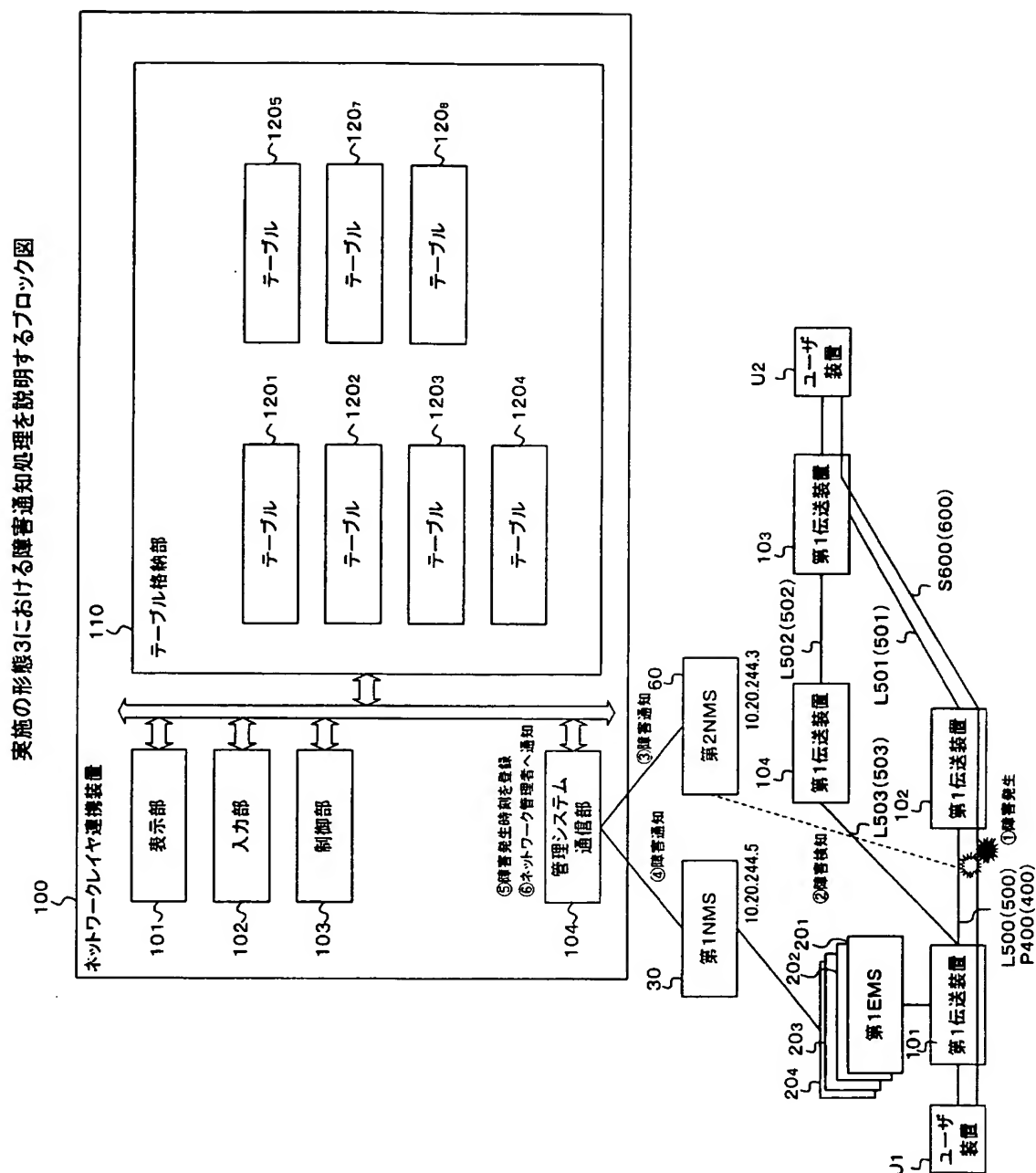
120 ₃			
#	バス識別子	実施可能 設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

【図 35】

実施の形態3における削除処理を実行した後の各テーブルを示す図



【図 3 6】



【図 37】

実施の形態3における障害通知処理を実行する前の各テーブルを示す図

120 ₁				120 ₄			
リンク識別子		バス識別子	設定規格	連結数	リンク/バス識別子		NMS識別子
#					#	伝送規格	
1	500	400	STS-3c	1	1	第1伝送規格	10.20.244.3

120 ₂				120 ₇			
リンク識別子		実施可能設定規格	連結数	サービス識別子		リンク識別子	ステータス
#				#			
1	500	GbE	1	1	600	500	サービス中
2	500	STS-3c	1	2	600	501	サービス中
3	500	STS-3c	4				
4	500	STS-3c	8				
5	500	STS-24c	1				

120 ₃				120 ₈			
バス識別子		実施可能設定規格	帯域幅	サービス識別子		ステータス	要求品質 (通知待ち時間)
#				#			
1	400	STS-3c	150Mbps	1	600	サービス中	15分
2	400	STS-24c	1.24Gbps				
3	410	STS-3c	150Mbps				
4	410	STS-12c	622Mbps				

【図 38】

実施の形態3における障害通知処理を実行した後の各テーブルを示す図

120₁

#	リンク 識別子	バス識別子	設定規格	連結数
1	500	400	STS-3c	1

120₂

#	リンク 識別子	実施可能 設定規格	連結数
1	500	GbE	1
2	500	STS-3c	1
3	500	STS-3c	4
4	500	STS-3c	8
5	500	STS-24c	1

120₃

#	バス識別子	実施可能 設定規格	帯域幅
1	400	STS-3c	150Mbps
2	400	STS-24c	1.24Gbps
3	410	STS-3c	150Mbps
4	410	STS-12c	622Mbps

120₄

#	伝送規格	リンク/ 識別子	NMS識別子
1	第1 伝送規格	400	10.20.244.3
2	第1 伝送規格	410	10.20.244.14
3	第2 伝送規格	500	10.20.244.5
4	第2 伝送規格	525	10.20.244.5

120₇

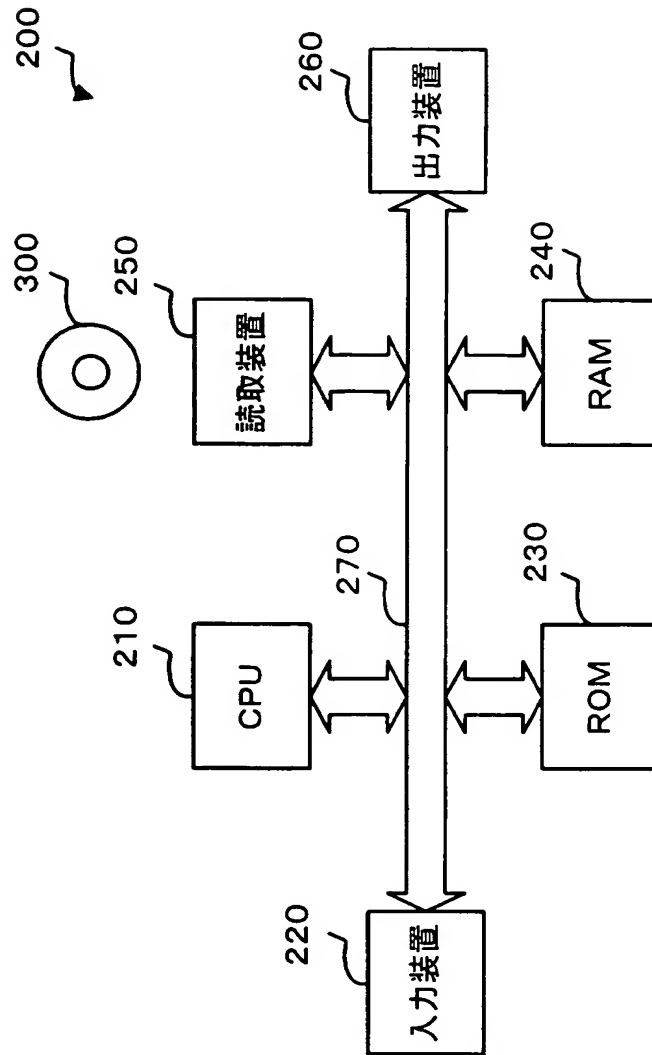
#	サービス 識別子	リンク 識別子	ステータス
1	600	500	サービス中
2	600	501	サービス中

120₈

#	サービス 識別子	ステータス	要求品質 (通知待ち時間)
1	600	Fail 10:20	15分

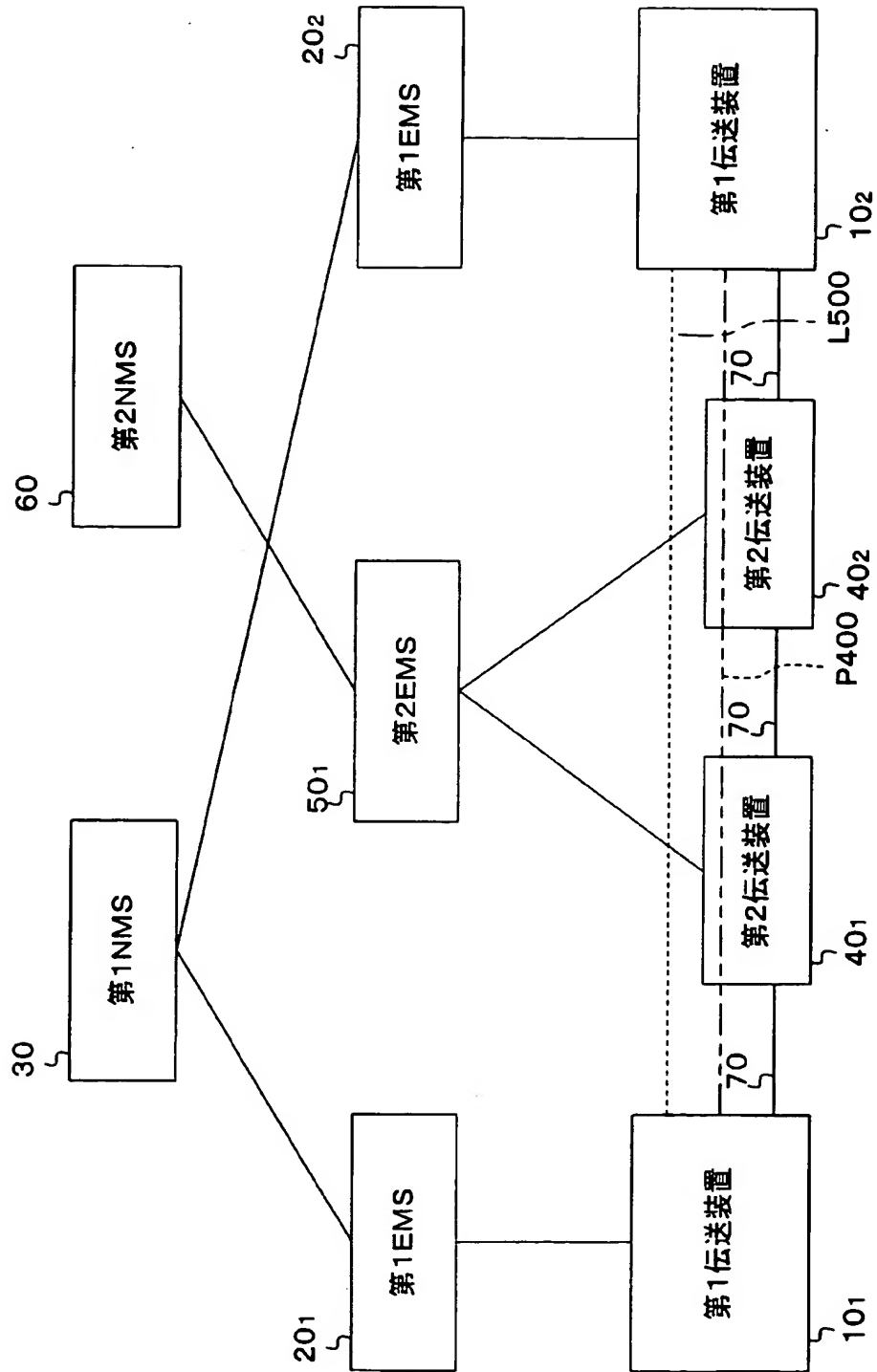
【図 39】

実施の形態1～3の変形例の構成を示すブロック図



【図 40】

従来の階層型ネットワークのシステム構成を示すブロック図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワーク管理者の負担を軽減すること。

【解決手段】 第1 NMS 30側の第1レイヤの構成に関する第1構成情報（リンク等）と第2 NMS 60側の第2レイヤの構成に関する第2構成情報（パス等）との対応関係をテーブル120₁～120₅により管理し、構成の変更に伴って該第1構成情報、該第2構成情報を自動更新する制御部103を備え、制御部103は、第1レイヤ、第2レイヤのうちいずれか一方のレイヤで構成の変更がある場合、変更を要する他方のレイヤに構成の変更を指示する。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 3 - 0 9 8 1 9 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社